

## **PARTE I. ANTECEDENTES DEL PROYECTO**

---

### **1. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO**

#### **1.1. INTRODUCCIÓN**

AABB Corp. es una empresa multinacional dedicada al desarrollo de dispositivos médicos utilizados en tratamientos cardiológicos, endoscópicos, urológicos y neurológicos; tiene presencia global en cinco continentes y, desde hace 8 años, estableció en Costa Rica un emplazamiento para manufactura de dispositivos.

Su estrategia empresarial es liderar el mercado global mediante el desarrollo e innovación de productos, servicios y terapias médicas menos invasivas, que satisfagan las necesidades de los pacientes, con mejores resultados clínicos y mejor valor económico. Esta estrategia empresarial se enfoca en cinco pilares fundamentales, relacionados con la administración de personal, posicionamiento de mercado, expansión global, innovación y eficiencia.

Precisamente este último pilar, la eficiencia, compromete a la organización con la búsqueda constante de puntos de mejora relacionados con los procesos de negocio en sus diferentes vertientes. Como parte de esta estrategia, se ha identificado una serie de iniciativas para procurar un aumento en la eficiencia energética relacionada con los procesos productivos. Dentro de este grupo de iniciativas, se considera explorar alternativas a los

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

sistemas de iluminación empleados actualmente en las diferentes áreas de la planta de manufactura de AABB Corp. en Costa Rica.

En la actualidad, el sistema de iluminación de las instalaciones de la planta de AABB Corp. en Costa Rica cuenta con diferentes tecnologías luminotécnicas, entre ellas: Fluorescente, Halógeno, Incandescente y Alta Descarga de Gas. Se ante la necesidad de mejorar los consumos energéticos la gerencia de AABB Costa Rica se plantea la posibilidad de remplazar estas tecnologías, en su mayoría, por iluminación de estado-sólido, basada en diodos emisores de luz (LED de sus siglas en inglés).

La iluminación de estado-sólido se considera tecnología estado-del-arte para aplicaciones de tipo institucional, comercial e industrial. Utiliza el fenómeno físico de electroluminiscencia, derivada de la excitación de electrones al aplicarse una diferencia de potencial eléctrico entre su ánodo y cátodo (IESNA, 2010). Según se ha determinado mediante diferentes estudios, algunas de las ventajas del uso de tecnología LED en sistemas de iluminación incluyen (ASHRAE, 2010):

- Eficiencia. Los dispositivos LED tienen una mayor razón lumen/watt que cualquier otra tecnología comercialmente disponible.
- Color. Mediante el uso de diferentes tipos de materiales semiconductores, la tecnología LED puede emitir luz en cualquier rango del espectro electromagnético de luz visible, sin la utilización de lentes o filtros.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

- Tiempo de encendido. Una luminaria LED puede conseguir su máximo brillo en un tiempo menor a un microsegundo.
- Vida útil. Las luminarias LED tienen una vida útil superior a 100 000 horas, las luminarias fluorescentes 12 000 horas, y las luminarias incandescentes 2 000 horas.

### **1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Como parte de la estrategia empresarial de AABB Corp., se fomenta la inversión en proyectos de optimización de procesos; por tal razón, se considera importante la optimización de los consumos energéticos que involucran las etapas productivas del negocio. Los sistemas de iluminación, en general, representan un consumo energético del 20% sobre el total de consumo energético en electricidad para plantas de manufactura (US doE, 2009). Según se plantea en estudios realizados por el la Sociedad Norteamericana de Ingenieros en Iluminación (IESNA), se puede obtener una disminución de hasta un 70% del consumo energético empleado en sistemas de iluminación (IESNA, 2010).

Ante esta situación, se plantea la valoración de realizar un reemplazo de las tecnologías empleadas en el actual sistema de iluminación de la fábrica de AABB Corp. ubicada en Costa Rica por tecnologías basadas en iluminación de estado-sólido tipo LED.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

### 1.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En la tabla 1.1 se muestra el perfil de los sistemas de iluminación empleados en la fábrica de AABB Corp. en Costa Rica.

**Tabla 1.1.** Perfil de los sistemas de iluminación utilizados en la planta de AABB Corp. Costa Rica.

TIPO DE LUMINARIA	TECNOLOGÍA	CONSUMO UNITARIO (W)	CANTIDAD LUMINARIAS	POTENCIA TOTAL CONSUMIDA (kVA)	CANTIDAD POR UBICACIONES											
					OFICINAS	RECEPCIÓN	BODEGA	PISO PRODUCCIÓN	LABORATORIOS	SALAS REUNIÓN	PASILLOS	PARQUEO	COMEDOR	COCINA	BANOS	FACHADAS
PUNTUAL 1	FLUORESCENTE	52	294	15,29	80	16					32	120	46			
PUNTUAL 2	FLUORESCENTE	26	144	3,74		4						48	28		64	
PUNTUAL 3	HALOGENA	50	148	7,40		4				64			16		64	
EMPOTRABLE 1	FLUORESCENTE	96	922	88,51	196	8	24	404	84	64	80	46	16			
EMPOTRABLE 2	FLUORESCENTE	96	346	33,22	64			198	84							
RIEL	HALÓGENA	150	10	1,50		1					8		1			
HIGH BAY	HID	350	37	12,95			37									
HIGH BAY 2	HID	350	37	12,95			37									
EXTERIOR 1	HID	150	24	3,60												24
EXTERIOR 2	HID	150	24	3,60												24
POSTE	HID	350	50	17,50								50				
<b>TOTALES</b>			<b>2036</b>	<b>200,26</b>	<b>340</b>	<b>33</b>	<b>98</b>	<b>602</b>	<b>168</b>	<b>160</b>	<b>256</b>	<b>50</b>	<b>137</b>	<b>16</b>	<b>128</b>	<b>48</b>

De acuerdo con datos del proveedor de servicios eléctricos en Costa Rica (ICE, julio 2012), el coste por electricidad promedio para el sector industrial de alta demanda para julio del 2012 es de \$0.15 por kWh (ICE, 2012). De esta forma, aplicando estos valores para los consumos actuales de AABB Corp. en Costa Rica, obtenemos los resultados expuestos en la tabla 1.2.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 1.2.** Coste energético del sistema de iluminación de planta de AABB Corp. Costa Rica para julio del 2012..

TIPO DE LUMINARIA	TECNOLOGÍA	CONSUMO UNITARIO (W)	CANTIDAD LUMINARIAS	POTENCIA TOTAL CONSUMIDA (kW)	HORAS DIARIAS DE UTILIZACIÓN PROMEDIO	HORAS MENSUALES DE UTILIZACIÓN	ENERGÍA TOTAL (kWh) TOTALES MENSUALES	COSTE ENERGÉTICO (\$0,14 por kWh)
PUNTUAL 1	FLUORESCENTE	52	294	15,29	18	545,58	8340,83	\$ 1.251,12
PUNTUAL 2	FLUORESCENTE	26	144	3,74	18	545,58	2042,65	\$ 306,40
PUNTUAL 3	HALÓGENA	50	148	7,40	18	545,58	4037,29	\$ 605,59
EMPOTRABLE 1	FLUORESCENTE	96	922	88,51	24	727,44	64387,17	\$ 9.658,08
EMPOTRABLE 2	FLUORESCENTE	96	346	33,22	24	727,44	24162,65	\$ 3.624,40
RIEL	HALÓGENA	150	10	1,50	18	545,58	818,37	\$ 122,76
HIGH BAY	HID	350	37	12,95	24	727,44	9420,35	\$ 1.413,05
HIGH BAY 2	HID	350	37	12,95	24	727,44	9420,35	\$ 1.413,05
EXTERIOR 1	HID	150	24	3,60	10	303,1	1091,16	\$ 163,67
EXTERIOR 2	HID	150	24	3,60	10	303,1	1091,16	\$ 163,67
POSTE	HID	350	50	17,50	10	303,1	5304,25	\$ 795,64
<b>TOTALES</b>			<b>2036</b>	<b>200,26</b>		<b>6001,38</b>	<b>130116,22</b>	<b>\$ 19.517,43</b>

Al analizar una alternativa de reemplazo del sistema de iluminación actual por un sistema de iluminación mediante tecnología LED, se puede recalculer el hipotético coste energético del nuevo sistema basado en LED. Este análisis es presentado a continuación en la Tabla 1.3.

**Tabla 1.3.** Coste hipotético energético del sistema de iluminación de planta de AABB Corp. Costa Rica con una alternativa de iluminación basada en tecnología LED.

TIPO DE LUMINARIA	TECNOLOGÍA	CONSUMO UNITARIO (W)	CANTIDAD LUMINARIAS	POTENCIA TOTAL CONSUMIDA (kW)	HORAS DIARIAS DE UTILIZACIÓN PROMEDIO	HORAS MENSUALES DE UTILIZACIÓN	ENERGÍA TOTAL (kWh) TOTALES MENSUALES	COSTE ENERGÉTICO (\$0,14 por kWh)
PUNTUAL 1	LED	11	294	3,23	18	545,58	1764,41	\$ 264,66
PUNTUAL 2	LED	11	144	1,58	18	545,58	864,20	\$ 129,63
PUNTUAL 3	LED	11	148	1,63	18	545,58	888,20	\$ 133,23
EMPOTRABLE 1	LED	32	922	29,50	24	727,44	21462,39	\$ 3.219,36
EMPOTRABLE 2	LED	32	346	11,07	24	727,44	8054,22	\$ 1.208,13
RIEL	LED	22	10	0,22	18	545,58	120,03	\$ 18,00
HIGH BAY	LED	52	37	1,92	24	727,44	1399,59	\$ 209,94
HIGH BAY 2	LED	52	37	1,92	24	727,44	1399,59	\$ 209,94
EXTERIOR 1	LED	32	24	0,77	10	303,1	232,78	\$ 34,92
EXTERIOR 2	LED	32	24	0,77	10	303,1	232,78	\$ 34,92
POSTE	LED	59	50	2,95	10	303,1	894,15	\$ 134,12
<b>TOTALES</b>			<b>2036</b>	<b>55,58</b>		<b>6001,38</b>	<b>37312,34</b>	<b>\$ 5.596,85</b>

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

Por otra parte, al considerar los costes relacionados con el mantenimiento de los sistemas energéticos, en la tabla 1.4 se muestran los costos derivados de las actividades de mantenimiento de los sistemas de iluminación.

**Tabla 1.4.** Coste de mantenimiento por reemplazo del sistema de iluminación de planta de AABB Corp. Costa Rica.

TIPO DE LUMINARIA	TECNOLOGÍA	CANTIDAD DE LUMINARIAS	HORAS MENSUALES DE UTILIZACION	VIDA ÚTIL (MESES)	NECESIDAD DE REEMPLAZO (MENSUAL)	TOTAL REEMPLAZOS (MENSUAL)	COSTE UNITARIO REEMPLAZO	COSTE TOTAL REEMPLAZOS (MENSUAL)
PUNTUAL 1	FLUORESCENTE	294	545,58	11,00	0,09	27	\$24,00	\$648,00
PUNTUAL 2	FLUORESCENTE	144	545,58	11,00	0,09	13	\$24,00	\$312,00
PUNTUAL 3	HALÓGENA	148	545,58	3,67	0,27	40	\$30,00	\$1.200,00
EMPOTRABLE 1	FLUORESCENTE	922	727,44	8,25	0,12	112	\$28,00	\$3.136,00
EMPOTRABLE 2	FLUORESCENTE	346	727,44	8,25	0,12	42	\$28,00	\$1.176,00
RIEL	HALÓGENA	10	545,58	3,67	0,27	3	\$70,00	\$210,00
HIGH BAY	HID	37	727,44	5,50	0,18	7	\$70,00	\$490,00
HIGH BAY 2	HID	37	727,44	5,50	0,18	7	\$70,00	\$490,00
EXTERIOR 1	HID	24	303,1	13,20	0,08	2	\$150,00	\$300,00
EXTERIOR 2	HID	24	303,1	13,20	0,08	2	\$150,00	\$300,00
POSTE	HID	50	303,1	13,20	0,08	4	\$800,00	\$3.200,00
<b>TOTALES</b>		<b>2036</b>				<b>259,00</b>		<b>\$ 11.462,00</b>

De la misma forma en que se realizó el análisis hipotético de coste energético para la alternativa LED, en la tabla 1.5 se presenta el coste hipotético de mantenimiento por reemplazo para la iluminación basada en tecnología LED.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 1.5.** Coste hipotético de mantenimiento por reemplazo del sistema de iluminación de planta de AABB Corp. Costa Rica, con una alternativa de iluminación basada en tecnología LED.

TIPO DE LUMINARIA	TECNOLOGÍA	CANTIDAD DE LUMINARIAS	HORAS MENSUALES DE UTILIZACION	VIDA ÚTIL (MESES)	NECESIDAD DE REEMPLAZO (MENSUAL)	TOTAL REEMPLAZOS (MENSUAL)	COSTE UNITARIO REEMPLAZO	COSTE TOTAL REEMPLAZOS (MENSUAL)
PUNTUAL 1	LED	294	545,58	183,29	0,0055	2	\$150,00	\$300,00
PUNTUAL 2	LED	144	545,58	183,29	0,0055	1	\$150,00	\$150,00
PUNTUAL 3	LED	148	545,58	183,29	0,0055	1	\$150,00	\$150,00
EMPOTRABLE 1	LED	922	727,44	137,47	0,0073	7	\$250,00	\$1.750,00
EMPOTRABLE 2	LED	346	727,44	137,47	0,0073	3	\$250,00	\$750,00
RIEL	LED	10	545,58	183,29	0,0055	0	\$150,00	\$0,00
HIGH BAY	LED	37	727,44	137,47	0,0073	0	\$2.000,00	\$0,00
HIGH BAY 2	LED	37	727,44	137,47	0,0073	0	\$2.000,00	\$0,00
EXTERIOR 1	LED	24	303,1	329,92	0,0030	0	\$450,00	\$0,00
EXTERIOR 2	LED	24	303,1	329,92	0,0030	0	\$450,00	\$0,00
POSTE	LED	50	303,1	329,92	0,0030	0	\$1.780,00	\$0,00
<b>TOTALES</b>		<b>2036</b>				<b>14,00</b>		<b>\$ 3.100,00</b>

Para facilitar la comprensión de los datos suministrados, en la tabla 1.6 se presenta un resumen con la comparación del sistema de iluminación existente en AABB Costa Rica versus la alternativa basada en LED.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 1.6.** Cuadro comparativo de costos entre los de sistemas de iluminación (sistema actual versus sistema propuesto LED) en AABB Corp. Costa Rica.

TECNOLOGÍA	CONSUMO ENERGÉTICO MENSUAL (kWh)	COSTE ENERGÉTICO MENSUAL	COSTE MANTENIMIENTO MENSUAL	COSTE TOTAL MENSUAL
ACTUAL	130116,22	\$19.517,43	\$11.462,00	\$30.979,43
LED	37312,34	\$5.596,85	\$3.100,00	\$8.696,85
DIFERENCIA PORCENTUAL	71%	71%	73%	72%

### 1.4. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO

#### 1.4.1. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Con base en los datos anteriormente expuestos en las tablas 1.4, 1.5 y 1.6, al realizar un análisis de Tiempo de Retorno de Inversión (TRI) se obtienen los resultados expuestos en la tabla 1.7

**Tabla 1.7.** Cuadro resumen de análisis económico TRI (Tiempo Retorno de Inversión).

INDICADOR	VALOR
AHORRO MENSUAL	\$22.282,58
AHORRO ANUAL	\$267.390,99
INVERSION INICIAL	\$884.450,00
RETORNO INVERSIÓN	3,31 años

Tras el análisis anterior, el proyecto retorna la inversión en un periodo no superior a los tres años y cuatro meses, lo cual es financieramente factible dentro de los parámetros de jerarquización de proyectos en AABB Corp.

#### **1.4.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA**

Se ha encontrado capacidad en el mercado costarricense para ofrecer la tecnología y la mano de obra requerida para realizar la ejecución del proyecto. Adicionalmente, se han identificado dos suplidores de luminarias en EE.UU., y se puede realizar la importación de los insumos. Debido a esto, se considera el proyecto técnicamente factible.

#### **1.4.3. FACTIBILIDAD OPERATIVA**

Pese a la criticidad de las operaciones de AABB Corp. en Costa Rica, el apoyo a iniciativas de ahorro energético permite la realización de las actividades del proyecto, tomando en consideración todos los apoyos logísticos para no interferir y para minimizar los impactos a la operación adecuada del negocio. Con esto se concluye que el proyecto es operativamente realizable (factible).

#### **1.5. ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL TRABAJO**

Una vez establecida la factibilidad del proyecto en las tres vertientes sujetas a consideración (financiera, técnico y operativa), se define el enunciado del trabajo como: Entregar una solución integral para el cambio de los sistemas de iluminación existentes en AABB Corp. Campus Costa Rica por una alternativa basada en iluminación de estado sólido, mediante tecnología de Diodos Emisores de Luz (LED); lo que implica servicios de suministro de materiales, mano de obra, dirección de proyecto, consultoría en ingeniería

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

eléctrica y luminotecnia, seguridad ambiental, seguridad ocupacional, logística y documentación de todos los procesos. Estos entregables deben materializarse en un periodo no superior a los 18 meses, y se cuenta con un presupuesto estimado de \$1 500 000. 00 USD

### **1.6. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

#### **1.6.1. OBJETIVO GENERAL**

Reemplazar el sistema de iluminación existente, basado en diferentes tecnologías (Fluorescente, Incandescente, Alta Intensidad de Descarga), por una tecnología basada en Diodos Emisores de Luz (LED), con igual o mejor desempeño lumínico y con un menor consumo energético, para el edificio de AABB S.A. Corp. Costa Rica.

#### **1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Disminuir el consumo energético derivado de los sistemas de iluminación en AABB Corp. Costa Rica en un porcentaje mínimo del 70%.
2. Determinar los requerimientos generales de diseño eléctrico y luminotécnico, al considerar las variaciones de consumo energético resultantes del cambio de tecnología.
3. Establecer los lineamientos de logística adecuados para la ejecución del trabajo sin interferir con los procesos normales de funcionamiento de la empresa AABB S.A.
4. Reemplazar los sistemas de iluminación completos de las áreas de parqueo y pisos de oficinas de 1 a 4, incluyendo en estos las áreas de recepción, baños, cocinetas, áreas de oficina, salas de reunión, oficinas de jefaturas, bodegas y cuartos de facilidades.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

5. Minimizar el impacto a las estructuras existentes de los edificios mediante la utilización de técnicas de construcción adecuadas y la reparación de áreas si se sufre afectación derivada de los procesos constructivos.
6. Entregar al personal de mantenimiento del edificio, al finalizar el proyecto, planos y manuales técnicos con toda la información adecuada y actualizada.
7. Controlar el costo del proyecto para que este no sobrepase el presupuesto global de 1.0M USD.
8. Establecer los requerimientos necesarios para ejecutar la totalidad del proyecto en un plazo no superior a 18 meses.
9. Obtener un índice de accidentes de proyecto de “cero incidentes”, relacionado con los lineamientos del departamento de Seguridad Ocupacional.

### **1.7. REQUERIMIENTOS DEL PROYECTO**

- Cumplimiento con la normativa del Instituto Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) – INTE 31-08-06-2000 “Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo”.
- Cumplimiento con la normativa del internacional de la National Fire Protection Association (NFPA) – NFPA 70-2011 “Código Eléctrico Nacional”.
- Cumplimiento con la normativa del Instituto Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) INTE-18001 “Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral”.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

- Realización de la tramitación de exoneración de impuestos mediante normativa del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica para Zonas Francas.
- Establecimiento de condiciones laborales adecuadas y ajustadas a la no interferencia con los procesos productivos de la empresa AABB Corp. En caso de requerirse la realización de un paro de labores para realizar trabajos relacionados con el proyecto, esta autorización debe obtenerse con dos meses de anticipación y debe ser brindada por la gerencia de producción de AABB Corp. Costa Rica.
- Planificación adecuada de los trabajos a realizar. Se debe procurar el mejor momento y la mejor manera posible para efectuar los trabajos. Cualquier daño sufrido en la infraestructura de AABB Corp. Costa Rica debe ser reparado, y las áreas afectadas deben restaurarse al estado en que se encontraban antes de la realización de los trabajos.
- Entrega completa de información relativa a planos, manuales, especificaciones técnicas, lista de proveedores, recomendaciones de mantenimiento, entre otros.
- Verificación, mediante mediciones de consumo energético, de la disminución real de la potencia demandada para los sistemas de iluminación durante un periodo no inferior a un mes.

## **1.8. ASUNCIONES, EXCLUSIONES Y RESTRICCIONES**

### ASUNCIONES Y EXCLUSIONES:

- Para la realización del proyecto se considera, utilizar la red eléctrica existente y efectuar cambios mínimos en los circuitos ramales de iluminación para efectos de balance de cargas. No se considera realizar modificaciones profundas en los sistemas eléctricos de AABB Corp. Costa Rica (i.e. incluir transformadores de potencia adicionales, tableros, sistemas de protección, puesta a tierra u otros).
- Se considera, adicionalmente, que la red eléctrica de AABB Corp. Costa Rica cuenta con condiciones adecuadas de calidad de energía, tensión de suministro regulada, sistema correcto de puesta a tierra y protecciones en el sistema de potencia.
- Se asume que es posible realizar todos los trabajos relacionados al proyecto de una manera segura, y que es posible coordinar apagones de energía para efectuar las labores necesarias en los sistemas eléctricos.
- Se asume que el costo energético por kWh en Costa Rica no sufrirá incrementos considerables en el precio establecido en julio del 2012 (\$0.15). Se excluye cualquier tipo de compensación derivada de un posible aumento en la tarifa eléctrica del proveedor de servicios.
- Se excluye del proyecto cualquier servicio de mantenimiento necesario a realizar durante y después de la ejecución del proyecto.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

### RESTRICCIONES:

- La importación de luminarias debe realizarse como fase primera del proyecto, pues su fabricación se realiza en el extranjero y el tiempo de entrega estimado es de 12 semanas. Para esto, se debe coordinar su adquisición una vez finalizado el diseño y antes de adjudicar la obra eléctrica del proyecto.
- Los trabajos a realizar no pueden interferir con el proceso normal de las operaciones de AABB Corp. Costa Rica; para lograr esto, es necesario coordinar las acciones adecuadas, tales como: trabajo nocturno, trabajo días no laborables, reubicación de áreas o realización de instalación de luminarias nuevas en paralelo respecto a las luminarias existentes.
- Como política de Seguridad Ocupacional, ningún trabajador puede laborar un número superior a sesenta (60) horas semanales, ni exceder 6 días de trabajo continuo.

### **1.9. PLAN DE GESTIÓN DE CONFIGURACIONES Y NIVELES DE AUTORIDAD**

Se ha designado al Administrador del Proyecto autoridad suficiente para seleccionar el equipo de trabajo requerido para la ejecución del proyecto. Adicionalmente, cuenta con aprobación para efectuar solicitudes de cambio para el proyecto por montos no superiores a un 2% (cumulativo) del presupuesto total del proyecto. Para cambios por montos superiores a 2% y menos de 15% (cumulativo) del monto del presupuesto total debe solicitar aprobación al Comité de Control de Configuración (CCC), el cual estará conformado por:

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

- El Administrador del Proyecto.
- El Patrocinador del Proyecto.
- El Jefe Funcional del área o proceso (en caso de afectar alguna de las unidades de trabajo de AABB Corp. Costa Rica).

Cambios relativos a un monto superior a 15% (cumulativo) del presupuesto total del proyecto requieren aprobación del Comité Director de AABB Corp. Costa Rica.

Adicionalmente, cualquier cambio en los objetivos del proyecto o los requerimientos principales del mismo deben ser aprobados por el Administrador del Proyecto y el Patrocinador del Proyecto. Se define como un CPI sano entre -1.1 y +1.1, cualquier tendencia a ser superior o inferior, sostenida por espacio de cuatro semanas, debe reportarse al Comité Director de AABB Corp. Costa Rica.

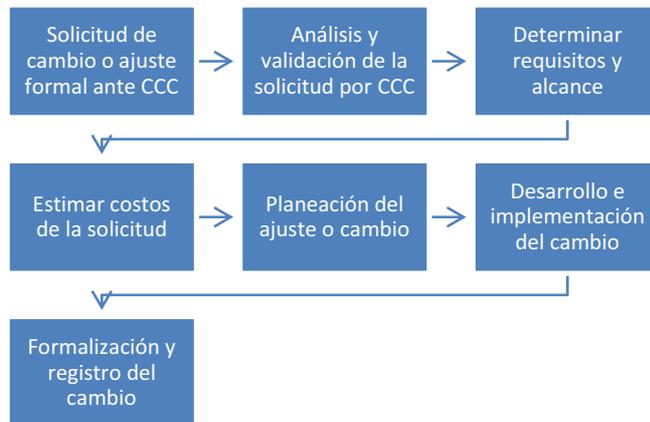
Para cambios en la duración de actividades, para cualquier actividad dentro de la ruta crítica, o cualquier actividad que al modificarse se convierta en crítica, se requiere aprobación del CCC, previa presentación de plan de contingencia o plan de acción ante cualquier eventual retraso. Se define como un SPI sano entre -1.1 y +1.1, cualquier tendencia a ser superior o inferior, sostenida por espacio de cuatro semanas debe reportarse al Comité Director de AABB Corp. Costa Rica.

En la figura 1.1 se presenta un diagrama de flujo representativo del proceso de solicitud de cambios ante CCC.

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
Setiembre 2012

---



**Figura 1.1.** Descripción del flujo de proceso de aprobación de cambios para el proyecto de Nuevo Sistema de Iluminación en AABB Corp. Costa Rica.

## 1.10. IDENTIFICACIÓN DE INVOLUCRADOS

En el Anexo 1 se incluye el registro de involucrados del proyecto.

## **PARTE II. PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO**

---

Esta sección desarrolla los planes de gestión para el proyecto Nuevo sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Costa Rica Corp.; para su elaboración se toma como marco de referencia el estándar PMBOK del Project Management Institute (PMI, 2008).

### **2. PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE**

El Plan de Gestión del Alcance proporciona el marco de acción de este proyecto. Este plan documenta la gestión del alcance (objetivos y requerimientos del proyecto), la definición del alcance, las medidas de verificación y control, el control de cambios al alcance y la definición de la Estructura Detallada de Trabajo (EDT) del proyecto.

#### **2.1. DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS**

En la sección 1.6 se describen los objetivos del proyecto, en la sección 1.7 se describen los requerimientos específicos del proyecto.

#### **2.2. PLAN DE GESTIÓN DE REQUERIMIENTOS**

En la sección 1.9 se establecen los criterios de autoridad para la gestión de cambios. Cualquier cambio que, como resultado, impacte de forma directa o indirecta los objetivos o requerimientos del proyecto debe ser aprobado por el CCC (Comité de Control de Configuración).

Adicionalmente, se establece como parte del Plan de Gestión de Requerimientos los niveles de priorización de requerimientos del proyecto.

- **Nivel Alto:** La consecución de estos requerimientos es crítica, son requeridos para el éxito del producto del proyecto.
- **Nivel Medio:** La consecución de estos requerimientos es importante pero no indispensable para la obtención del producto del proyecto.
- **Nivel Bajo:** La consecución de estos requerimientos es deseable, si los recursos y el tiempo lo permiten.

### **2.3. MATRIZ DE SEGUIMIENTO DE REQUERIMIENTOS**

En la tabla 2.1 se presenta la Matriz de Seguimiento de Requerimientos, con información relativa a la Prioridad y Etapa Crítica de Manifestación de los requerimientos del proyecto en cuestión.

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 2.1.** Matriz de Seguimiento de Requerimientos

NIVEL DE PRIORIDAD	REQUERIMIENTOS							
	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO	ALTO	MEDIO	ALTO
<b>OBJETIVOS</b>	Cumplimiento con la normativa del Instituto Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) – INTE 31-08-06-2000 “Niveles y condiciones de iluminación que deben tener los centros de trabajo”	Cumplimiento con la normativa del internacional de la National Fire Protection Association (NFPA) – NFPA 70-2011 “Código Eléctrico Nacional”	Cumplimiento con normativa con la normativa del Instituto Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) INTE-18001 “Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral”	Realización de la tramitación de exoneración de impuestos mediante normativa del Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica, para Zonas Francas	Establecimiento de condiciones laborales adecuadas y ajustadas a la no interferencia con los procesos productivos de la empresa AABB Corp.	Planificación adecuada de los trabajos a realizar considerando el mejor momento y la mejor manera posible para efectuarlos.	Entrega completa de información relativa a planos, manuales, especificaciones técnicas, lista de proveedores, recomendaciones de mantenimiento entre otros	Verificación mediante mediciones de consumo energético de la disminución real de la potencia demandada para los sistemas de iluminación durante un periodo no inferior a un mes
Disminuir el consumo energético derivado de los sistemas de iluminación en AABB Corp. Costa Rica en un porcentaje mínimo del 70%	DISEÑO	DISEÑO						CONTROL CALIDAD
Determinar los requerimientos generales de diseño eléctrico y luminotécnico considerando las variaciones de consumo energético resultantes del cambio de tecnología	DISEÑO	DISEÑO						
Establecer los lineamientos adecuados de logística para la ejecución del trabajo sin interferir con los procesos normales de funcionamiento de la empresa AABB S.A.			EJECUCION		EJECUCION			
Reemplazar los sistemas de iluminación completos de las áreas de parqueo y pisos de oficinas de 1 a 4, incluyendo en estos las áreas de recepción, baños, cocinetas, áreas de oficina, salas de reunión, oficinas de jefaturas, bodegas y cuartos de facilidades.	EJECUCION	EJECUCION						
Minimizar el impacto a las estructuras existentes de los edificios mediante la utilización de técnicas de construcción adecuadas y la reparación de áreas si se sufre afectación derivada de los procesos constructivos	EJECUCION	EJECUCION				EJECUCION	EJECUCION	
Entregar al finalizar el proyecto planos y manuales técnicos con toda la información adecuada y actualizada al personal de mantenimiento del edificio							CIERRE	
Controlar el costo del proyecto para que este no sobrepase el presupuesto global de 1.5M USD	DISEÑO	DISEÑO		EJECUCION		EJECUCION		
Establecer los requerimientos necesarios para ejecutar la totalidad del proyecto en un plazo no superior a 18 meses	DISEÑO	DISEÑO		EJECUCION		EJECUCION		
Obtener un índice de accidentes de proyecto de “cero incidentes”, relacionado con los lineamientos del departamento de Seguridad Ocupacional			EJECUCION		EJECUCION	EJECUCION		

ETAPA CRITICA DE MANIFESTACION EN CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

## **2.4. ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO**

### **2.4.1. ALCANCE DEL PRODUCTO**

Un sistema de iluminación basado en tecnología LED que permita la reducción del consumo energético en un porcentaje cercano al 70% o superior, derivado de la carga eléctrica de las luminarias y, por ende, una disminución en la factura eléctrica mensual del campus de AABB Corp. Costa Rica.

### **2.4.2. ALCANCE DEL PROYECTO**

Reemplazar el sistema de iluminación existente en AABB Corp. Costa Rica con un nuevo sistema de iluminación basado en tecnología LED, en un plazo no superior a los 18 meses y con un presupuesto global no superior al \$1.5 M USD, efectuando toda la coordinación requerida y realizando los esfuerzos necesarios para no interferir durante el proceso con la operación normal de la planta.

### **2.4.3. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO**

A continuación, se presentan los criterios de aceptación del producto descritos en la sección 2.4.1:

- Disminución del consumo energético derivado de los sistemas de iluminación en un porcentaje no inferior al 70%.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

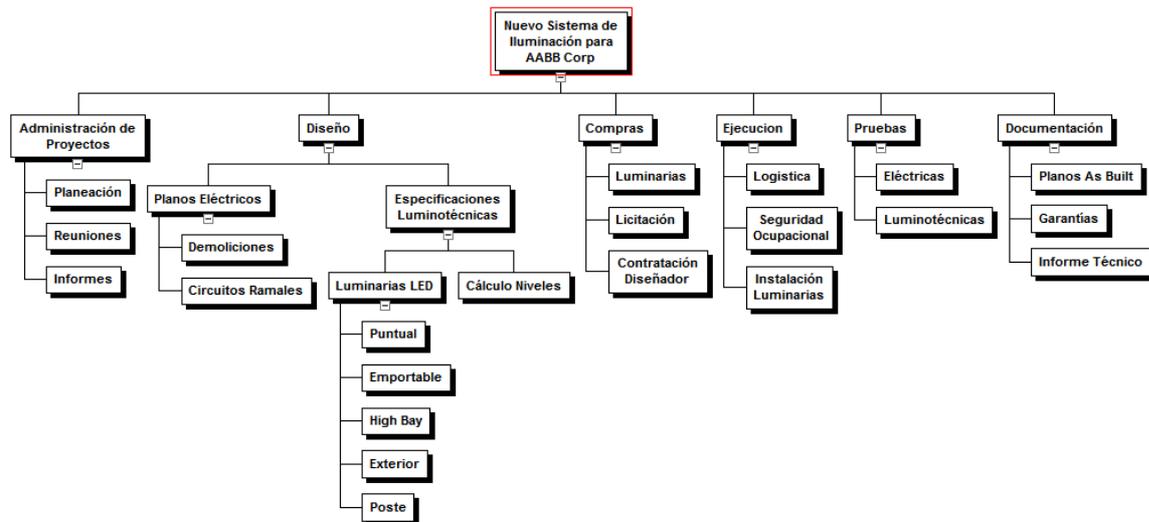
- Cumplimiento con normativa de NFPA e INTECO según corresponde para sistemas eléctricos de iluminación.
- No impactos a producción, todas las actividades que impliquen afectación al proceso operativo deben coordinarse mediante paros programados con la Gerencia de Producción de AABB Corp. S.A.
- Restauración de todas las áreas a sus condiciones actuales de infraestructura, en caso de impactos derivados de la realización de tareas propias del proyecto.
- No accidentes laborales durante la ejecución del proyecto, cumplimiento con normativa OSHA.
- Entrega completa de información técnica requerida del proyecto.

En la sección 1.8 se describen los las asunciones, exclusiones y restricciones relacionadas con proyecto en cuestión.

### **2.5. ESTRUCTURA DETALLADA DE TRABAJO (EDT) DEL PROYECTO**

La estructura detallada de trabajo se obtiene mediante el método de descomposición, utilizando Criterio de Expertos en proyectos de obras similares (reemplazo de sistemas de iluminación), así como mediante la inclusión en el mismo de elementos requeridos por la administración de AABB Corp. Costa Rica para el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.

En la figura 2.1 se presenta la Estructura Detallada de Trabajo (EDT) del proyecto en cuestión:



**Figura 2.1.** Estructura Detallada de Trabajo (EDT) del Proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

## 2.6. DICCIONARIO DE LA EDT

En la sección 2.5 se define la Estructura Detallada del Proyecto, en ella se muestran los entregables principales del proyecto. El Anexo 2 Diccionario de la EDT expone la totalidad de los conjuntos o unidades mínimas de trabajo requerido para realizar la ejecución del proyecto de Nuevo sistema de iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

### 3. PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO

#### 3.1. METODOLOGÍA DE PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

Para efectos del proyecto en cuestión se define como método de programación de actividades el Método de la Ruta Crítica (CPM), y para la evaluación de desempeño se establece el método de Administración de Valor Ganado (EVM de sus siglas en inglés). A continuación, se definen los lineamientos para la el plan de gestión de cronograma:

- Para facilitar el empleo de la metodología CPM se define el uso de la herramienta Microsoft Project 2007®.
- Todas las tareas deben iniciar lo antes posible, y se define como fecha de inicio del proyecto el 1 de octubre del 2012.
- El calendario de trabajo es de lunes a viernes de 8 a.m. a 4.00 p.m.
- Se consideran los siguientes feriados de ley en Costa Rica como días no laborables dentro del calendario del proyecto
  - 1 Enero
  - 11 Abril
  - Jueves y Viernes Santo
  - 1 Mayo
  - 25 Julio
  - 2 Agosto
  - Día de la Madre
  - 15 Setiembre
  - 12 Octubre
  - 25 Diciembre

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

---

- Las actividades deben ser estimadas en horas, días o semanas.
- Para la realización de estimado de duración de actividades se permite el uso de las siguientes técnicas:
  - Método PERT.
  - Estimación Paramétrica, se toma como referencia la duración indicada en el *National Electrical Estimator 2012* (Craftsman, 2012)
  - Estimación Análoga.
  - Criterio de Experto.
- Para la secuenciación de actividades se utiliza el Método de Diagrama de Precedencias, PDM por sus siglas en inglés.
- Las variaciones en las actividades (duración) deben gestionarse según se indica en el apartado 1.9 de este documento.
- Los reportes de proyecto deben presentar la tendencia actual del SPI y su proyección hacia final del proyecto.

### 3.2. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS

En la tabla 3.1 se describe la estructura de desglose de recursos. Esta contiene información relativa a: Descripción, Categoría, Disponibilidad, Costo Normal y Costo Horas Extra.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
Setiembre 2012

---

**Tabla 3.1.** Estructura de Desglose de Recursos del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

NOMBRE	CATEGORÍA	SUB-CONTRATO	ASIGNACIÓN MÁXIMA	RAZÓN DE USO	RAZÓN DE USO (ADICIONAL)
Administrador de Proyecto	Trabajo		100%	\$22,00/hora	\$33,00/hora
Coordinador de Proyecto	Trabajo		100%	\$12,00/hora	\$18,00/hora
Supervisor de Seguridad Ocupacional	Trabajo		100%	\$10,00/hora	\$10,00/hora
Ingeniero Consultor	Trabajo	SI	100%	\$0,00/hora	\$0,00/hora
Ingeniero Contratista	Trabajo	SI	100%	\$0,00/hora	\$0,00/hora
QA / QC Supervisor	Trabajo		100%	\$10,00/hora	\$10,00/hora
Contrato Diseño	Costo			\$55.000,0	
Contrato Contratista	Costo			\$210.000,0	
Puntual	Material			\$100,00/U	
Empotrable	Material			\$180,00/U	
High bay	Material			\$1.600,00/U	
Exterior	Material			\$350,00/U	
Poste	Material			\$1.680,00/U	

### 3.3. LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En el Anexo 3 se presenta la lista de actividades del proyecto y sus atributos. Estos son: Código EDT, Nombre de Tarea, Predecesoras, Costo y Recursos Necesarios.

### 3.4. CRONOGRAMA DE PROYECTO

En la figura 3.1 se presenta el cronograma de proyecto, el cual muestra las relaciones de dependencia, los hitos de proyecto, las actividades críticas y actividades cíclicas y fechas

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*  
Setiembre 2012

---

de inicio / final de cada actividad. Este se realizó utilizando la herramienta Microsoft Project 2007<sup>®</sup>. Se establece esta versión como línea base de proyecto, con una duración de 17,2 meses, con inicio el 1 de octubre del 2012 y finalización el jueves 6 de febrero del 2014.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica  
 Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
 Setiembre 2012

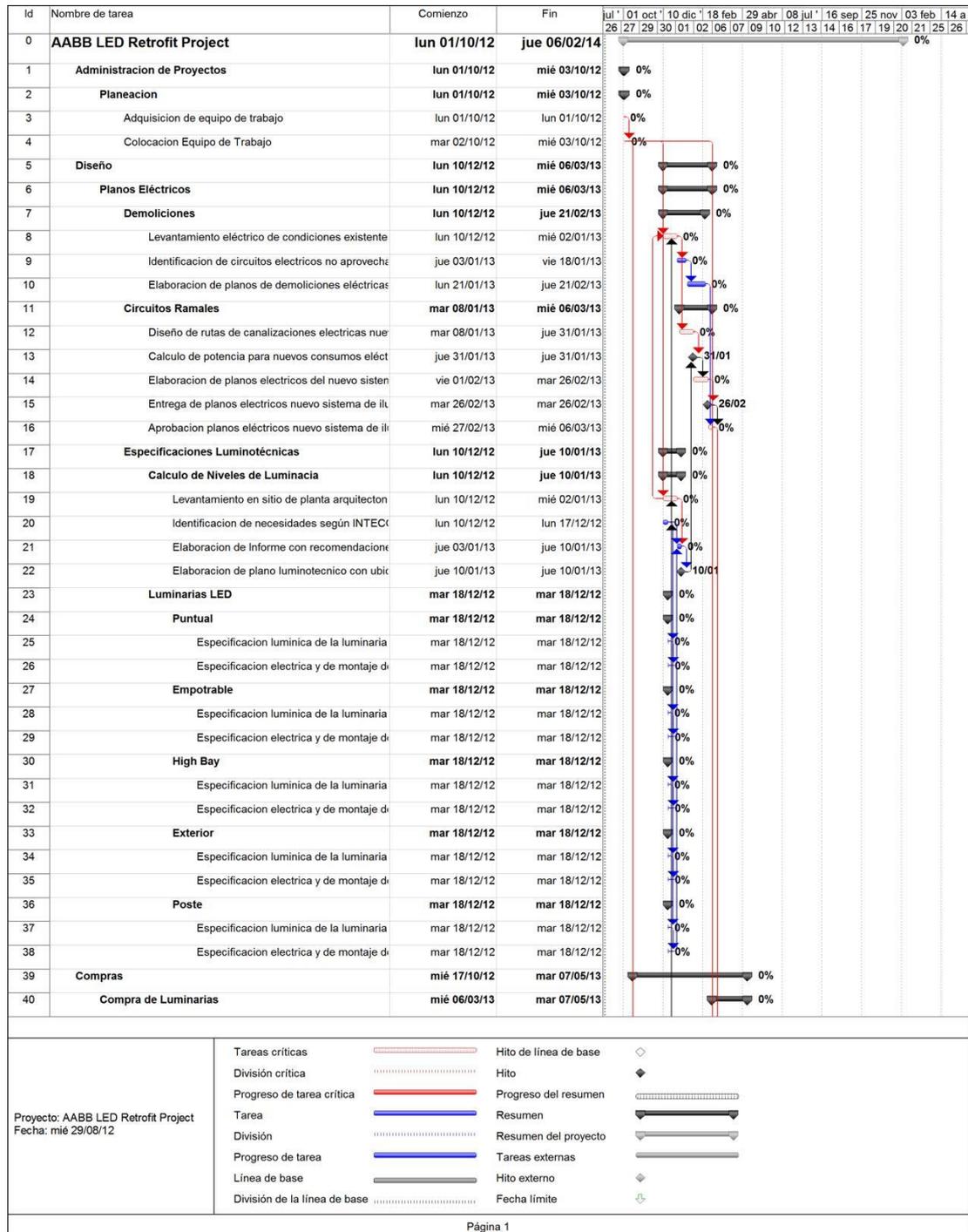


Figura 3.1 Cronograma del proyecto usando MS Project 2007®.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica  
 Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
 Setiembre 2012

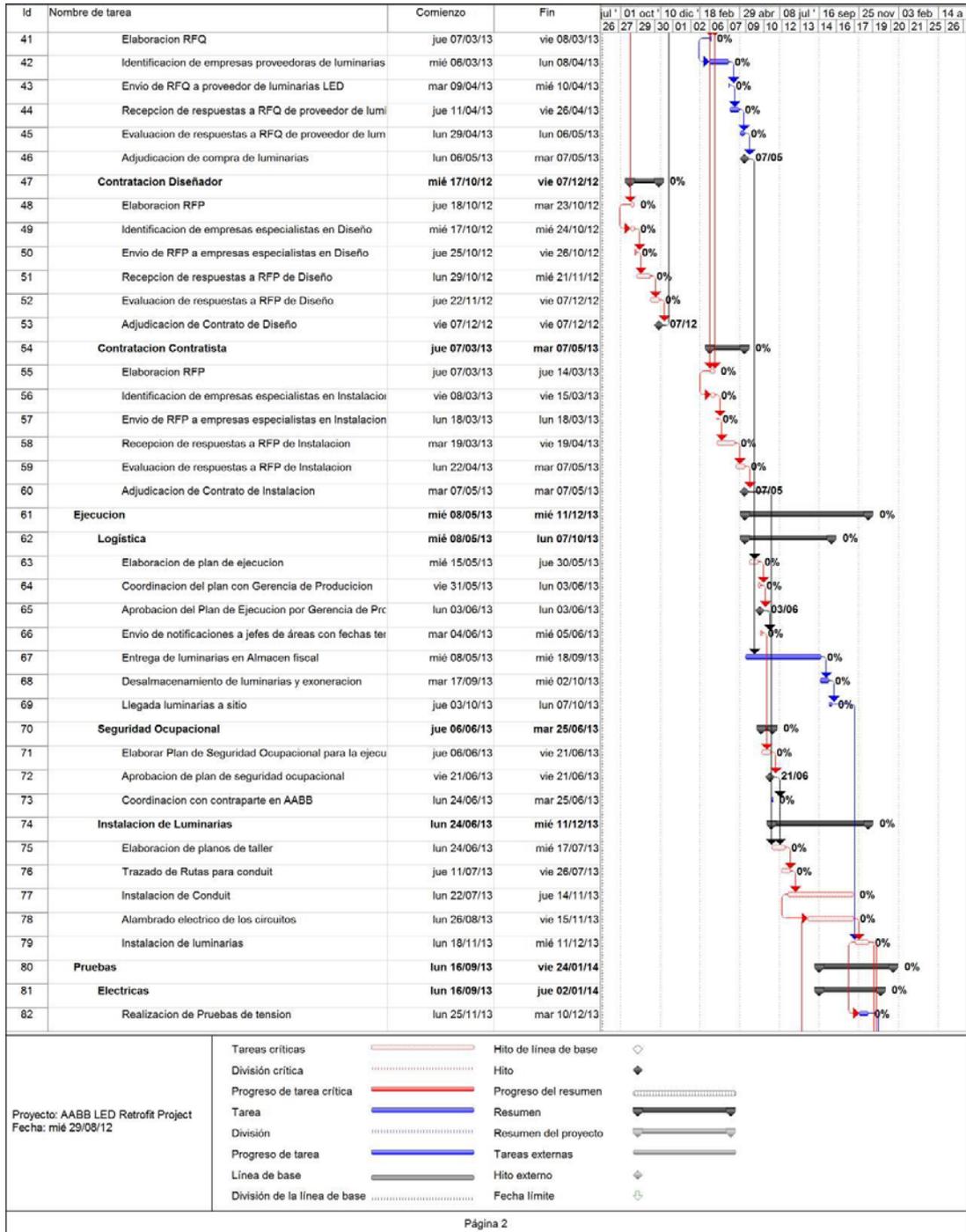


Figura 3.1 (Continua) Cronograma del proyecto en cuestión usando MS Project 2007®.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica  
 Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
 Setiembre 2012



Figura 3.1 (Continua) Cronograma del proyecto en cuestión usando MS Project 2007®.

## **4. PLAN DE GESTIÓN DEL COSTO**

### **4.1. METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE ESTIMADOS**

El proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica debe ser estimado en dólares, en caso de estimaciones de aproximación de costos, esta debe tener un margen de incertidumbre no mayor a +/-5%.

Para la evaluación de desempeño se establece el método de Administración de Valor Ganado (EVM de sus siglas en inglés). A continuación, se definen los lineamientos para la el plan de gestión de cronograma:

- Para la realización de estimado de costeo de actividades se permite el uso de las siguientes técnicas:
  - Método PERT.
  - Estimación Paramétrica.
  - Estimación Análoga.
  - Criterio de Experto.
- Las variaciones en las actividades (costo) deben gestionarse según se indica en el apartado 1.9 de este documento.
- Los reportes de proyecto deben presentar la tendencia actual del CPI y su proyección hacia final del proyecto, TCPI y EAC.

- Para efectos de acreditación de costos, se aplica la regla 20/80, esto es las actividades se consideran completas 20% al iniciar y el 80% al finalizar.

#### **4.2. PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

En la tabla 3.1 se muestra el Desglose de Recursos del Proyecto, en ella se muestra información referente al costo de los insumos requeridos por el proyecto. Adicionalmente, en la tabla 3.2 se presenta la lista de actividades del proyecto, en ella se muestra el costo estimado de las actividades. En la figura 4.1, a continuación, se presenta el presupuesto del proyecto. Este contiene:

- Costo de estimados paquetes de EDT.
- Reserva de Contingencia.
- Línea base de presupuesto.
- Reserva de Administración.
- Presupuesto Global del Proyecto.

Además, en la tabla 4.1 se presentan los requerimientos de fondos para el proyecto en su distribución temporal. AABB Corp. Costa Rica tiene un modelo de costeo de proyecto en el que se da la liberación de fondos de forma trimestral.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 4.1.** Línea base de costos para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

ID	PAQUETE DE TRABAJO	EDT ESTIMADOS TOTALES	TRIMESTRE					
			1 TR (OC12- DE12)	2 TR (EN13- MA13)	3 TR (AB13- JN13)	4 TR (JL13-ST13)	5 TR (OC13- DE13)	6 TR (EN14- MA14)
A	Administración de Proyectos	\$ 1.714,80	\$ 285,80	\$ 285,80	\$ 285,80	\$ 285,80	\$ 285,80	\$ 285,80
A01	Planeación	\$ 132,00						
A02	Reuniones	\$ 1.134,40						
A03	Informes	\$ 448,40						
D	Diseño	\$ 105,60	\$ 79,20	\$ 26,40				
D01	Planos Eléctricos	\$ 105,60						
D02	Luminarias LED	\$ -						
C	Compras	\$ 774.304,00		\$ 28.111,20	\$ 330.791,00	\$ 330.791,00	\$ 77.583,00	\$ 7.027,80
C01	Compra de Luminarias	\$ 506.416,00						
C02	Contratación Diseñador	\$ 56.222,40						
C03	Contratación Contratista	\$ 211.665,60						
E	Ejecucion	\$ 16.555,20			\$ 4.138,80	\$ 4.138,80	\$ 4.138,80	\$ 4.138,80
E01	Logística	\$ 3.246,40						
E02	Seguridad Ocupacional	\$ 1.112,00						
E03	Instalación de Luminarias	\$ 12.196,80						
P	Pruebas	\$ 2.552,00					\$ 2.552,00	
P01	Eléctricas	\$ 2.041,60						
P02	Lumínicas	\$ 510,40						
X	Documentacion	\$ 812,80						\$ 812,80
X01	Planos As Built	\$ 278,40						
X02	Garantías	\$ 288,00						
X03	Informe Técnico	\$ 246,40						
	Proyecto AABB Nuevo sistema de Iluminación	\$ 796.044,40	\$ 365,00	\$ 28.423,40	\$ 335.215,60	\$ 335.215,60	\$ 84.559,60	\$ 12.265,20
	Reserva de contingencia	\$ 63.683,55	\$ 29,20	\$ 2.273,87	\$ 26.817,25	\$ 26.817,25	\$ 6.764,77	\$ 981,22
	<b>Línea Base de Costo</b>	<b>\$ 859.727,95</b>	<b>\$ 394,20</b>	<b>\$ 30.697,27</b>	<b>\$ 362.032,85</b>	<b>\$ 362.032,85</b>	<b>\$ 91.324,37</b>	<b>\$ 13.246,42</b>
	Reserva de Gestión	\$ 24.722,05						
	<b>Presupuesto Global</b>	<b>\$ 884.450,00</b>						

## **5. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD**

### **5.1. MÉTODO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD**

A continuación, se presenta el Método de Gestión de la Calidad para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

#### **5.1.1. ESTÁNDARES APLICABLES**

El siguiente es el listado de estándares bajo los cuales se establece el rango de aplicación para la ejecución del proyecto.

- ANSI C84.1-2006 – Electric Power Systems and Equipment (60 Hertz).
- BS EN 60529-1992 (R2004) – Degrees of Protection by Enclosure Types.
- IEEE Standard 100-2000 – IEEE Standard Dictionary of Electrical and Electronics Terms.
- IEEE Standard 1584<sup>TM</sup>-2002 (R2008) – IEEE Guide for Performing Arc-Flash Hazard Calculations.
- NECA NEIS 1-2006 – Standard Practices for Good Workmanship in Electrical Contracting.
- NECA NEIS 200-2002 – Recommended Practice for Installing and Maintaining Temporary Power at Construction Sites (ANSI).

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

- NFPA 70-2008 – National Fire Prevention Association - National Electrical Code® (NEC®).
- NFPA 70B-2006 (E2007) – Recommended Practice for Electrical Equipment Maintenance.
- NFPA 70E-2009 – National Fire Prevention Association - Electrical Safety Requirements for Employee Workplaces.
- IEEE C2-2007 (I2008) – National Electrical Safety Code (NESC).
- ANSI Standard Z89.1 (Protección de cabeza), Z87.1 (Protección ocular), Z41 (Calzado de protección).
- EN50110 – Operation of Electrical Installations.

### **5.1.2. ROLES EN LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Para efectos del control y aseguramiento de la calidad se asignará un recurso adecuado, con conocimientos en el ámbito de instalaciones eléctricas de iluminación. Esta persona trabajará bajo el cargo de Ingeniero de QA/QC de proyecto, y será empelada a tiempo completo durante la ejecución del proyecto. Deberá cumplir con los requisitos delineados en el Plan de Recursos Humanos.

**Ingeniero de QA / QC:** Es el encargado de los procesos de aseguramiento y control de calidad en las etapas de diseño, ejecución, y pruebas. Es el encargado último de:

- Control de Calidad de cada una de las etapas de Proyecto y sus Procesos.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

- Aseguramiento de Calidad de cada una de las etapas de Proyecto y sus Procesos.
- Documentación de procesos de QA/QC.
- Elaboración de Informes para presentar en la reunión semanal de seguimiento de proyecto.
- Auditorias de calidad.

### Responsabilidades por etapa:

- Administración: asegurar la presentación de reportes de seguimiento adecuados, asistencia a reuniones y documentación del proyecto. Realización de reportes de proyecto referentes a la calidad.
- Diseño: aseguramiento de cumplimiento con requisitos de proyecto y normativa estipulada.
- Compras: aseguramiento de cumplimiento con requisitos durante la calificación, documentación y selección de proveedores.
- Ejecución: aseguramiento de realización de la instalación de acuerdo con lo estipulado en planos y estándares aplicables, así como la realización del proyecto de acuerdo con los requerimientos iniciales.
- Pruebas: control de valores experimentales y elaboración de reportes con los resultados de las pruebas eléctricas y lumínicas.
- Documentación: asegurar la documentación completa de la información del proyecto y verificar la entrega adecuada al cliente.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

Adicionalmente, al establecerse la Seguridad Ocupacional como un importante requerimiento del proyecto, se asignará un recurso para aseguramiento de cumplimiento con criterios de realización de trabajos en condiciones adecuadas. Esta persona trabajará bajo el cargo de Supervisor de Seguridad Ocupacional del proyecto, y será empelada a tiempo completo durante la ejecución del proyecto. Deberá cumplir con los requisitos delineados en el Plan de Recursos Humanos.

Supervisor de Seguridad Ocupacional: es el encargado de los procesos de aseguramiento y control cumplimiento con los requerimientos de Seguridad Ocupacional para la realización de trabajos de forma en un ambiente adecuado. Es el encargado último de:

- Control de Seguridad Ocupacional de cada una de las etapas de Proyecto y sus Procesos.
- Aseguramiento de Seguridad Ocupacional de cada una de las etapas de Proyecto y sus Procesos.
- Documentación de procesos de Seguridad Ocupacional.
- Elaboración de informes para presentar en la reunión semanal de seguimiento de proyecto.

### **5.1.3. INFORMES DE CALIDAD**

Durante las reuniones semanales de revisión de proyecto debe realizarse la presentación del informe de Estado de Calidad del Proyecto, este debe incluir:

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

- No Conformidades con Estándares.
- Desempeño Técnico Planeado vs. Experimental.
- Desempeño de Costo Planeado vs. Experimental.
- Desempeño de Costo Tiempo vs. Experimental.
- Incidentes de Seguridad Ocupacional.
- Accidentes de Seguridad Ocupacional.
- Permisos y coordinaciones especiales requeridas.

### 5.2. MÉTRICAS DE CALIDAD

En la tabla 5.1 se establecen los criterios de calidad para cada uno de los entregables definidos en la sección 2.5 y 2.6 de este documento.

**Tabla 5.1.** Métricas de Calidad para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

EDT	ETAPA	MÉTRICAS DE CALIDAD			CRITERIO DE CALIDAD
		NÚMERO DE CAMBIOS SOLICITADOS	COSTO DE RECURSOS ADICIONALES REQUERIDOS	CANTIDAD DE NO CONFORMIDADES	
A	Administración de Proyectos				
A01	Planeación				Cumplimiento con lineamientos en planes de proyecto.
A02	Reuniones				Asistencia a reuniones completa por parte de involucrados en la fecha y hora esperada.
A03	Informes				Presentación completa de informes requeridos y actualizados a la fecha.
D	Diseño				
D01	Planos Eléctricos				Cumplimiento con Estándares definidos. Precisión en diseño y no omisiones.
D02	Luminarias LED				Cumplimiento con estándares definidos. Precisión en diseño y no omisiones.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT	ETAPA	MÉTRICAS DE CALIDAD			CRITERIO DE CALIDAD
		NÚMERO DE CAMBIOS SOLICITADOS	COSTO DE RECURSOS ADICIONALES REQUERIDOS	CANTIDAD DE NO CONFORMIDADES	
C	Compras				
C01	Compra de luminarias				Cumplimiento del proceso definido en el Plan de Compras para el RFQ.
C02	Contratación Diseñador				Cumplimiento del proceso definido en el Plan de Compras para el RFP.
C03	Contratación Contratista				Cumplimiento del proceso definido en el Plan de Compras para el RFP.
E	Ejecución				
E01	Logística				No impactos no coordinados a producción de AABB.
E02	Seguridad Ocupacional				No accidentes laborales.
E03	Instalación de luminarias				Cumplimiento con lo definido en la etapa de diseño.
P	Pruebas				
P01	Eléctricas				Verificación de Consumos eléctricos esperados.
P02	Lumínicas				Verificación de Nivel de Iluminancia esperado.
X	Documentación				
X01	Planos As Built				Entrega completa de documentos.
X02	Garantías				Entrega completa de documentos.
X03	Informe Técnico				Entrega completa de documentos-

### 5.3. LISTAS DE COMPROBACIÓN

Durante la etapa de ejecución, en conjunto, el Ingeniero Consultor y el Ingeniero de Calidad deben desarrollar listas de comprobación de entregables, con el objetivo de realizar el aseguramiento y control de calidad sobre los requerimientos específicos asociados a cada entregable del proyecto.

### 5.4. AUDITORÍAS DE CALIDAD

En la tabla 5.2 se presentan las auditorías de calidad planeadas para realizarse en el proyecto. Estas son llevadas a cabo por el Ingeniero de QA/QC.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

**Tabla 5.2.** Auditorías de calidad programadas para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

ETAPA	AUDITORÍAS PLANEADAS DE CALIDAD					
	1 TR (OC12- DE12)	2 TR (EN13- MA13)	3 TR (AB13- JN13)	4 TR (JL13- ST13)	5 TR (OC13- DE13)	6 TR (EN14- MA14)
Administración de Proyectos	dic-12		jun-13		dic-13	
Diseño		may-13				
Compras			jun-13			
Ejecución		ene-13		jul-13		ene-14
Pruebas						feb-14
Documentación						feb-14

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

## 6. PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

La identificación de involucrados en el proyecto se muestra en el apartado 1.10; en dicho apartado se muestran nombres, datos de contacto, roles, expectativas y estrategia de administración para cada uno.

### 6.1. ROLES, RESPONSABILIDADES, AUTORIDAD Y COMPETENCIAS

En la tabla 6.1 se muestran los roles, responsabilidades, autoridades y competencias requeridas para cada uno de los miembros del equipo del proyecto.

**Tabla 6.1.** Roles y responsabilidades del equipo de proyectos para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

MIEMBRO DE EQUIPO	ROL EN PROYECTO	AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIA
<b>Administrador de Proyecto</b>	Tiene la responsabilidad general de la puesta en marcha con éxito, la planificación, diseño, ejecución, seguimiento, control y cierre del proyecto. Es el procurador máximo de la consecución de objetivos y requerimientos del proyecto.	Aprobación final de Entregables Miembro del Comité de Control de Configuraciones CCC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración del Plan de Gestión del Proyecto.</li> <li>• Control de Riesgos.</li> <li>• Documentación.</li> <li>• Influencia Estratégica.</li> <li>• Liderazgo de Equipo.</li> <li>• Monitoreo y Control de desempeño.</li> <li>• Administración de Proveedores.</li> <li>• Encargado de los procesos de adquisición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia en Gerencia de Proyectos (5 años),</li> <li>• Certificación PMP del PMI.</li> <li>• Ingeniero Electricista.</li> <li>• Experiencia en ejecución de proyectos eléctricos (10 años).</li> </ul>
<b>Coordinador de Proyecto</b>	Es el encargado del seguimiento de los diferentes planes del proyecto, así como las solicitudes de cambio, el seguimiento de contratos, y las comunicaciones con el	No tiene autoridad de aprobación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Cronograma.</li> <li>• Control de Costos.</li> <li>• Control de Cambios.</li> <li>• Seguimiento de Comunicaciones.</li> <li>• Control de Contratos.</li> <li>• Control de Informes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Industrial.</li> <li>• Experiencia en Coordinación de Proyectos (2 años).</li> <li>• Manejo de MS Project 2007®.</li> </ul>

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

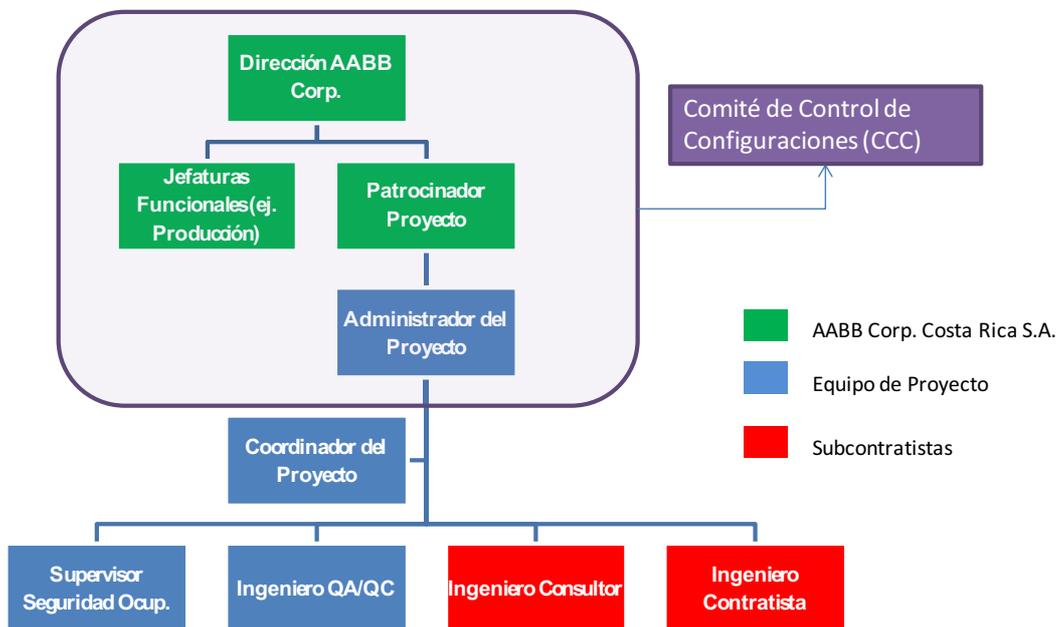
Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

MIEMBRO DE EQUIPO	ROL EN PROYECTO	AUTORIDAD	RESPONSABILIDAD	COMPETENCIA
	cliente y los subcontratistas.			
<b>Supervisor Seguridad Ocupacional</b>	Es el encargado del velar por el cumplimiento de las normativas relativas a la realización de los trabajos de forma segura.	Tiene Autoridad para aprobar / desaprobar realización de actividades. Debe comunicar inmediatamente al Administrador de Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Seguridad Ocupacional.</li> <li>• Gestión Ambiental del Proyecto.</li> <li>• Seguimiento de políticas de Seguridad Ocupacional por parte de Contratistas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero en Seguridad Ocupacional.</li> <li>• Experiencia en Proyectos de construcción (2 años).</li> </ul>
<b>Ingeniero QA / QC</b>	Es el encargado del velar por el cumplimiento de las normativas y criterios de calidad/aceptación establecidos para el proyecto.	Tiene autoridad para aprobar / desaprobar entregables. Debe comunicar inmediatamente al Administrador de Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aseguramiento de Calidad.</li> <li>• Control de Calidad.</li> <li>• Auditorias de Calidad del Proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Industrial.</li> <li>• Experiencia en Control de Calidad (2 años).</li> </ul>
<b>Ingeniero Consultor</b>	Es el encargado de realizar la especificación completa del diseño del proyecto basado en las normativas. Realiza la dirección técnica de la obra y las labores de inspección y validación.	Tiene autoridad para aprobar / desaprobar entregables relacionados con las etapas de Ejecución y Pruebas. Debe comunicar inmediatamente al Administrador de Proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección Técnica.</li> <li>• Especificación Técnica.</li> <li>• Validación de Pruebas.</li> <li>• Elaboración de Documentación técnica final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Electricista.</li> <li>• Experiencia en Proyectos luminotécnicos (5 años).</li> </ul>
<b>Ingeniero Contratista</b>	Es el encargado final de la ejecución de la instalación de las luminarias en el proyecto. Debe realizar las labores de coordinación y obtención de permisos correspondientes para la realización de la instalación.	No tiene autoridad de aprobación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación de instalación.</li> <li>• Programación de actividades de instalación.</li> <li>• Realización de pruebas.</li> <li>• Entrega de información técnica y garantías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniero Electricista.</li> <li>• Experiencia en Proyectos de construcción (5 años).</li> </ul>
<b>Patrocinador</b>	Es uno de los principales interesados del proyecto, es el responsable por parte de AABB del éxito del proyecto	Aprobación final de Entregables Miembro del Comité de Control de Configuraciones CCC.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Defensa del proyecto ante Junta Directiva</li> <li>• Obtener Presupuesto</li> <li>• Aceptar responsabilidades extendidas</li> <li>• Aprobación de documentos</li> </ul>	N/A

## 6.2. ORGANIGRAMA DEL PROYECTO

En la figura 6.1 se muestra el organigrama del proyecto así como las interacciones con los involucrados identificados.



**Figura 6.1.** Organigrama de Equipo de Proyecto e Interrelación con Interesados.

## 6.3. MATRIZ RACI

En la tabla 6.2 se muestra la Matriz RACI, para cada uno de los miembros del equipo del proyecto, durante las diferentes etapas del proyecto.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 6.2.** Matriz RACI para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

ID	NOMBRE TAREA	MIEMBRO DE EQUIPO					
		ADM. PROYECTO	COORD. PROYECTO	SUP. SEGURIDAD OCUP.	INGENIERO QA/QC	INGENIERO CONSULTOR	INGENIERO CONTRATISTA
<b>A</b> Administración de Proyectos							
A01	Planeación	A	R	I	I	I	I
A02	Reuniones	A	R	I	I	I	I
A03	Informes	A	R	R	R	I	I
<b>D</b> Diseño							
D01	Planos Eléctricos	A	I	C	I	R	N/A
D02	Luminarias LED	A	I	I	I	R	N/A
<b>C</b> Compras							
C01	Compra de Luminarias	A	R	I	I	C	N/A
C02	Contratación Diseñador	A	R	I	I	N/A	N/A
C03	Contratación Contratista	A	R	I	I	C	N/A
<b>E</b> Ejecución							
E01	Logística	A	R	C	I	I	R
E02	Seguridad Ocupacional	I	I	A	I	I	R
E03	Instalación de Luminarias	A	R	I	R	R	R
<b>P</b> Pruebas							
P01	Eléctricas	I	I	C	A	R	R
P02	Lumínicas	I	I	C	A	R	R
<b>X</b> Documentación							
X01	Planos As Built	I	I	I	R	A	R
X02	Garantías	A	I	I	R	C	R
X03	Informe Técnico	A	I	I	R	C	R

A: APROBAR / R: RESPONSABLE / C: CONSULTAR / I: INFORMAR

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

---

### 6.4. PLAN DE GESTION DEL EQUIPO DE PROYECTO

En la tabla 6.3 se muestra la el plan de gestión del equipo de proyecto para cada uno de los miembros del equipo del proyecto; esta muestra su disponibilidad, necesidades de capacitación, plan de liberación de recursos y reconocimientos.

**Tabla 6.3.** Plan de Gestión del Equipo del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

Nombre	Tipo Adquisición	Disponibilidad Proyecto	Refuerzos de Capacitación	Cumplimiento	Reconocimientos	Liberación al finalizar Proyecto
Administrador de Proyecto	Interna	100%	NFPA 70	Cumplimiento de Objetivos de Proyecto	Excelencia - \$800 USD	Relocalización interna
Coordinador de Proyecto	Interna	100%	Project 2007®	Cumplimiento de Objetivos de Proyecto	Excelencia - \$800 USD	Relocalización interna
Supervisor de Seguridad Ocupacional	Interna	100%	OSHA 18001	No Accidentes	Excelencia - \$800 USD	Relocalización interna
QA / QC Supervisor	Trabajo	100%	NFPA 70	Cumplimiento de Objetivos de Proyecto	Excelencia - \$800 USD	Relocalización interna

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

## 7. PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

En la tabla 7.1 se muestran el plan de comunicaciones del proyecto, para cada uno de los miembros del equipo del proyecto.

**Tabla 7.1.** Plan de comunicaciones del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

ID	ETAPA	REQUERIMIENTO DE COMUNICACIÓN	MEJOR MÉTODO DE COMUNICACIÓN	TIPO DE COMUNICACIÓN	ADM. PROYECTO	COORD. PROYECTO	SUP. SEGURIDAD OCUP.	QA/QC INGENIERO	INGENIERO CONSULTOR	INGENIERO CONTRATISTA	PATROCINADOR	GERENTE PRODUCCION	GERENTE DE SEGURIDAD	SUPERVISOR PRODUCCION
A	Administración de Proyectos													
A01	Planeación	Solicitud de Permisos, Comunicación general	Interactivo	Email / Formal	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
A02	Reuniones	Asistencia a Reuniones	Push	Email / Formal	X	X	X	X	X	X				
A03	Informes	Resultados de Informes	Push	Email / Formal	X	X	X	X	X	X				
D	Diseño													
D01	Planos Eléctricos	Planos aprobadas finales	Push	Informe	X	X		X	X		X			
D02	Luminarias LED	Especificaciones aprobadas finales	Push	Informe	X	X		X	X		X			
C	Compras													
C01	Compra de Luminarias	Envío de RFQ, informacion proveedores	Push	Email / Formal	X	X			X		X			
C02	Contratación Diseñador	Envío de RFQ, informacion proveedores	Push	Email / Formal	X	X					X			
C03	Contratación Contratista	Envío de RFQ, informacion proveedores	Push	Email / Formal	X	X			X		X			
E	Ejecución													
E01	Logística	Coordinaciones de Ejecución	Interactivo	Email / Formal	X	X	X		X	X		X	X	X
E02	Seguridad Ocupacional	Coordinaciones de Seguridad Ocupacional	Interactivo	Email / Formal	X	X	X			X		X	X	X
E03	Instalación de Luminarias	Notificaciones de Impacto de área	Push	Rotulacion	X	X	X	X	X	X		X	X	X
P	Pruebas													
P01	Electricas	Notificaciones de Impacto de área	Push	Rotulacion	X	X	X	X	X	X				X
P02	Lumínicas	Notificaciones de Impacto de área	Push	Rotulacion	X	X	X	X	X	X				X
X	Documentacion													
X01	Planos As Built	Entrega de documentos finales	Push	Informe	X	X			X	X	X			
X02	Garantías	Entrega de documentos finales	Push	Informe	X	X			X	X	X			
X03	Informe Técnico	Entrega de documentos finales	Push	Informe	X	X			X	X	X			

## 8. PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO

### 8.1. CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN DE RIESGOS

En la figura 8.1 se muestra la Estructura de Desglose de Riesgos (RBS, por sus siglas en inglés) definida para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.



**Figura 8.1.** Estructura de Desglose de Riesgos (RBS).

También se define, además de su categoría, su caracterización por impacto y probabilidades de ocurrencia, en las tablas 8.1 y 8.2.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 8.1.** Definición de probabilidades de ocurrencia de riesgos proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			
Rango de Probabilidad	Definición	Valor numérico uso para cálculos	Puntaje Numérico
91%-99%	Inminente	95%	5
61%-90%	Muy Probable	75%	4
41%-60%	Probable	50%	3
21%-40%	Poco Probable	25%	2
1%-20%	Improbable	5%	1

**Tabla 8.2.** Definición de impacto de riesgos proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

Impacto	ESCALA DE IMPACTO				
	Muy Bajo (1)	Bajo (2)	Medio (3)	Alto (4)	Muy Alto (5)
Costo	+/-2%	+/-5%	+/-20%	+/-30%	+/-40%
Tiempo	+/-2%	+/-5%	+/-10%	+/-20%	+/-30%
Alcance	Cambio casi imperceptible	Afectación mínima	Afectación Significativa al Alcance	Afectación implica impacto a Objetivos	Implica posible no cumplimiento Objetivos
Calidad	Cambio casi imperceptible	Afectación mínima	Afectación Significativa	Afectación implica impacto a Objetivos	Implica posible no cumplimiento Objetivos

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

Tomando en consideración la probabilidad y el impacto, se define el Índice de Riesgo (RI) como el producto de la probabilidad de ocurrencia y el impacto, según se definieron los valores numéricos en las tablas 8.1 y 8.2. El RI clasifica los riesgos de la siguiente forma:

**Riesgo bajo 1-2:** no produce cambios significativos en términos de costo, tiempo o alcance, ni afecta el desempeño del proyecto. No requiere la generación de planes de acción para gestionar el riesgo.

**Riesgo menor 3-5:** puede producir cambios poco significativos en términos de costo, tiempo o alcance. Afecta de forma mínima el desempeño del proyecto. Se recomienda la generación de planes de acción para gestionar el riesgo.

**Riesgo moderado 6-12:** puede producir cambios potencialmente significativos en términos de costo, tiempo o alcance. Puede afectar potencialmente el desempeño del proyecto. Requiere la generación de planes de acción para gestionar el riesgo.

**Riesgo alto 13-25:** Produce cambios potencialmente significativos en términos de costo, tiempo o alcance. Afecta de manera significativa el desempeño del proyecto. Requiere la generación de planes de acción para gestionar el riesgo.

A continuación, en la tabla 8.3 se muestra la Matriz de Índice de Riesgo.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

**Tabla 8.3.** Matriz de Índice de Riesgo del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

IR = P x I		IMPACTO				
		1	2	3	4	5
PROBABILIDAD	1	1	2	3	4	5
	2	2	2	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Riesgo Bajo
Riesgo Menor
Riesgo Moderado
Riesgo Alto

## 8.2. ROLES Y RESPONSABILIDADES EN LA GESTIÓN DE RIESGOS

En la tabla 8.4 se presentan los roles y responsabilidades de los involucrados en la gestión de riesgos del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

**Tabla 8.4.** Roles y responsabilidades en la Gestión de Riesgos del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

Involucrado	Rol	Responsabilidades
<b>Administrador de proyecto</b>	Es el coordinador principal del Programa de Gestión de Riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el plan de Gestión de Riesgo.</li> <li>• Monitorear los esfuerzos para reducir los riesgos altos a riesgos de rango menor.</li> <li>• Preparar los informes de Gestión de Riesgo.</li> <li>• Mantener informados a los involucrados sobre las manifestaciones de posibles riesgos.</li> </ul>
<b>Coordinador de Proyecto</b>	Responsable de la identificación, monitoreo y administración de riesgos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con los demás miembros de equipo las revisiones y monitoreo de estado de riesgos.</li> <li>• Revisar y recomendar cambios a la clasificación de cualquier riesgo.</li> </ul>

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

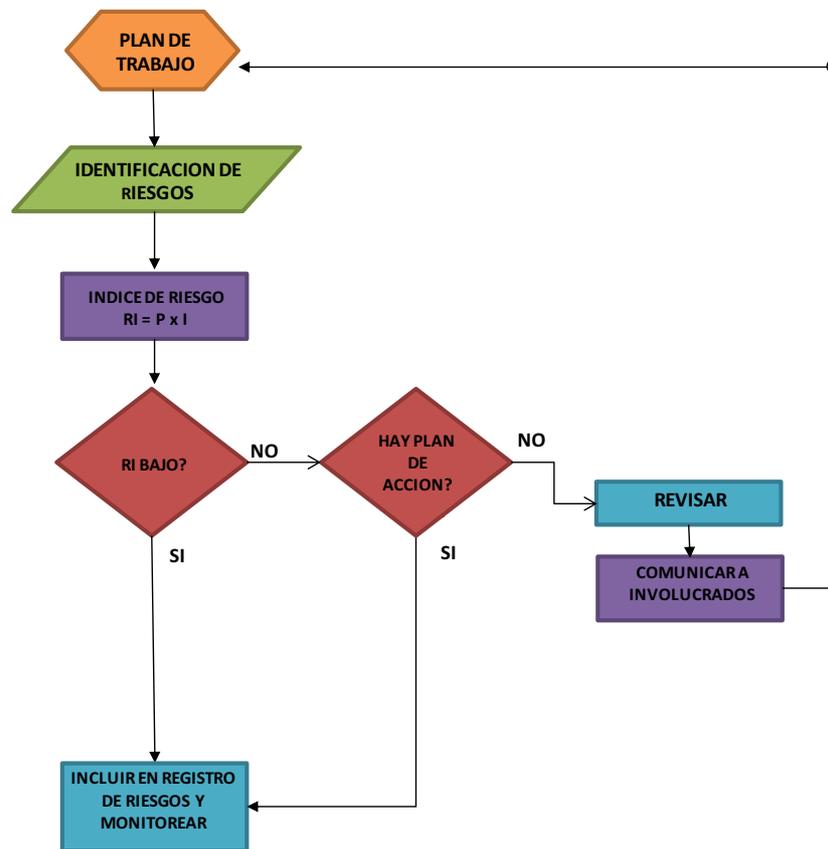
Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

Involucrado	Rol	Responsabilidades
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar la revisión de riesgos en las reuniones de coordinación.</li> <li>• Dar seguimiento al estado de los riesgos.</li> </ul>
<b>Supervisor de Seguridad Ocupacional</b>	Responsable de la identificación, monitoreo y administración de riesgos (especial atención al tema de Seguridad Ocupacional).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con los demás miembros de equipo las revisiones y monitoreo de estado de riesgos.</li> <li>• Revisar y recomendar cambios a la clasificación de cualquier riesgo.</li> <li>• Asegurar la revisión de riesgos en las reuniones de coordinación.</li> <li>• Dar seguimiento al estado de los riesgos.</li> </ul>
<b>Ingeniero de QA / QC</b>	Responsable de la identificación, monitoreo y administración de riesgos (especial atención aseguramiento de la calidad).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con los demás miembros de equipo las revisiones y monitoreo de estado de riesgos.</li> <li>• Revisar y recomendar cambios a la clasificación de cualquier riesgo.</li> <li>• Asegurar la revisión de riesgos en las reuniones de coordinación.</li> <li>• Dar seguimiento al estado de los riesgos.</li> </ul>
<b>Ingeniero Consultor</b>	Encargado de la implementación de las tareas de Gestión de Riesgo indicadas en el plan de acción para cada uno de los riesgos identificados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con los demás miembros de equipo las revisiones y monitoreo de estado de riesgos.</li> <li>• Revisar y recomendar cambios a la clasificación de cualquier riesgo.</li> <li>• Asegurar la revisión de riesgos en las reuniones de coordinación.</li> <li>• Dar seguimiento al estado de los riesgos.</li> </ul>
<b>Ingeniero Contratista</b>	Encargado de la implementación de las tareas de Gestión de Riesgo indicadas en el plan de acción para cada uno de los riesgos identificados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar con los demás miembros de equipo las revisiones y monitoreo de estado de riesgos.</li> <li>• Revisar y recomendar cambios a la clasificación de cualquier riesgo.</li> <li>• Asegurar la revisión de riesgos en las reuniones de coordinación.</li> <li>• Dar seguimiento al estado de los riesgos.</li> </ul>
<b>Patrocinador</b>	Participar a lo largo del proyecto como facilitador e intervenir en la fase de identificación de riesgos potenciales y la creación de planes de acción.	N/A.

### 8.3. REGISTRO DE RIESGOS DEL PROYECTO

En la figura 8.2 se presenta el diagrama de proceso para la revisión de riesgos e inclusión en el Registro de Riesgos del Proyecto. De esta forma, en el Anexo 4 se presenta el Registro de Riesgos del Proyecto, el cual muestra información referente a la clasificación, tipo y plan de acción para cada riesgo identificado.



**Figura 8.2.** Proceso de inclusión de riesgos en el Registro de Riesgos del Proyecto.

## **9. PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES**

El proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica requiere de la adquisición de tres productos principales, los cuales se ha decidido adquirirlos, pues no se cuenta con la totalidad de recursos, no se manufacturan fácilmente o por traslado de riesgos. Ante esto las tres adquisiciones necesarias identificadas para la ejecución del proyecto son las siguientes:

- Adquisición de Luminarias – No se manufacturan en AABB.
- Contrato de Diseño Eléctrico/Luminotécnico – No se desea relocalizar recursos para ejecutar esta labor debido a la alta complejidad.
- Contrato de Instalación: No se cuenta con la mano de obra suficiente y se desea trasladar el riesgo operativo de la instalación.

En la tabla 9.1 se presenta el plan de compras para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica, en ella se muestra información al tipo de invitación, fecha estimada de adjudicación y criterios de selección.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología  
Setiembre 2012

**Tabla 9.1.** Plan de adquisiciones del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

Descripción Adquisición	Costo Estimado	Tipo de Invitación	Tipo de Contrato	Fecha de Adquisición	Criterio de Selección
Contrato Diseño	\$55.000,00	RFQ	Suma Alzada	dic-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% Precio Oferta.</li> <li>• 10% Experiencia Empresa.</li> <li>• 10% Experiencia Ingeniero Consultor.</li> <li>• 10% Referencias de trabajos previos (2 mínimo).</li> </ul>
Contrato Contratista	\$210.000,00	RFP	Suma Alzada	may-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% Precio Oferta.</li> <li>• 15% Tiempo de Entrega.</li> <li>• 5% Experiencia Empresa.</li> <li>• 5% Experiencia Ingeniero Contratista.</li> <li>• 5% Referencias de trabajos previos (2 mínimo).</li> </ul>
Compra Luminarias	\$505.000,00	RFP	Materiales	may-13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 80% Precio Oferta.</li> <li>• 20% Tiempo de entrega.</li> </ul>

### **PARTE III. CONCLUSIONES**

---

1. La Matriz de Seguimiento de requerimientos permite particularmente entender la importancia de esta etapa y monitorear los objetivos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Como se identifica en la sección 2.3, para la consecución de los objetivos del proyecto se deben cumplir requerimientos preestablecidos, los cuales se presentan durante las diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto, donde se requiere especial atención a la etapa de ejecución, pues en ella se deben cumplir cerca de 65% de requerimientos para alcanzar los objetivos del proyecto.

2. El plan de Gestión de Configuraciones determina la autoridad del Administrador del Proyecto; en ella se define la necesidad del establecimiento de un Comité de Control de Configuraciones del proyecto (CCC), lo cual permite un ámbito de acción y control sobre los eventuales posibles cambios al alcance, tiempo y costo del proyecto.

3. Se ha definido como requerimientos de importancia alta los cumplimientos con estándares internacionales y normativa técnica relacionada con los sistemas eléctricos y luminotécnicos. En la etapa de planificación, se identifica la necesidad de la elaboración de un adecuado diseño eléctrico de proyecto, para minimizar los eventuales problemas y las no conformidades con los criterios de calidad en las etapas posteriores del ciclo de vida del proyecto, lo que evidencia la importancia del contrato de un Ingeniero Consultor especialista para el proyecto.

4. El proceso de adquisiciones del proyecto implica la realización de tres contratos principales, los cuales representan el 87.55% del proyecto. En esta etapa es sumamente

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

importante la realización de procesos adecuados de contratación, pues el peso específico de las adquisiciones sobre los objetivos del proyecto es alto.

5. Para los contratos de Diseño y Contratista, se seleccionan contratos tipo “Suma Alzada”; de esta forma, se compromete a los proveedores a la búsqueda de la comprensión integral y adecuada de los alcances del trabajo establecidos como parte del proyecto.

6. Otros requerimientos de importancia alta son el no impactar de manera no coordinada la operación normal de AABB Corp Costa Rica, y cumplir con un índice de “No Accidentes”. Debido a esto, la etapa de ejecución del proyecto (la etapa de mayor duración a nivel de actividades), tiene como requisito previo la elaboraciones de planes de coordinación de ejecución y la asistencia obligatoria a reuniones de coordinación, inspecciones de seguridad ocupacional e informes con la Gerencia de Producción, así como las inspecciones del Equipo del Proyecto, que representan cerca del 2.17% del presupuesto del Proyecto.

7. El restante 10.27% del proyecto corresponde a costos relacionados con la administración de los contratos en general, por parte del Equipo de Trabajo del Proyecto.

8. Según los requerimientos de fondos en la sección 4.2 y la línea base de costos, entre las abril del 2013 y setiembre del 2013 se realizan los desembolsos más importantes de pagos (81% de pagos del proyecto), lo que implica una coordinación adecuada con el Departamento Financiero de AABB.

9. Entre junio del 2013 y noviembre del 2013 se ejecutan las actividades del entregable Instalación de Luminarias, el cual cuenta con todas sus actividades dentro de la ruta crítica del proyecto, y además presenta la mayor cantidad de riesgos con probabilidad de

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*  
Setiembre 2012

---

manifestación (36% de los riesgos pueden presentarse sobre esta etapa), lo que la implica como un entregable de importante seguimiento para la obtención de los objetivos del proyecto.

10. Según el análisis de riesgos del proyecto, el 74% de los riesgos identificados en la sección 8.3 son categorizados como riesgos moderados o altos. El restante 16% son riesgos menores y riesgos bajos. Este panorama implica un proyecto sumamente riesgoso, principalmente durante la etapa de ejecución, y como se menciona en la conclusión 9 se requiere especial intención durante la etapa de ejecución con las actividades relacionadas al entregable Instalación de Luminarias.

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

*Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología*

Setiembre 2012

---

### **PARTE III. BIBLIOGRAFÍA**

---

American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers ASHRAE. (2010). Standard 90.1 Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings. Atlanta, Georgia: ASHRAE Standard.

Craftsman Books Company. (2012). National Electrical Estimator (8va Ed.). Carlsdale, California: Craftsman Books.

Illuminating Engineering Society of North America IESNA. (2010). Lighting Handbook (10 Ed.). New York, Georgia: IESNA.

Instituto Costarricense de Electricidad ICE. (2012). Tarifas Eléctricas Empresariales 2012. Recuperado el 8 de julio del 2012, de <http://www.grupoice.com/>

Project Management Institute. (2008). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (4ta Edición Ed.). Pennsylvania: PMI.

US Department of Energy US DoE. (2009). Building Energy Data Book. Recuperado el 24 de Julio del 2012, de <http://buildingsdatabook.eren.doe.gov/>

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

## PARTE IV. ANEXOS

**Anexo 1.** Registro de Involucrados inicial para el proyecto de Nuevo Sistema de Iluminación en AABB Corp. Costa Rica.

Información de Contacto					Impacto / Influencia			
ID	Nombre	Departamento o Compañía	Teléfono	Email	Requerimiento Principal	Influencia (1 a 5)	Rol en Proyecto	Estrategia
C1	Ej. Tom Smith	AABB Corp. / Gerente Proyecto	+506 11112222	example@aabbcorp.com	Consecución de Objetivos	5	Patrocinador	Seguimiento Cercano
C2	Ej. Ana Rivas	AABB Corp. / Gerente Producc.	+506 11112222	example@aabbcorp.com	No Impacto a Producción	4	Interesado	Mantener Satisfecho
C3	Ej. Luis Salas	AABB Corp / Jefe Seguridad Ocup.	+506 11112222	Example@aabbcorp.com	Coordinación Accesos	2	Interesado	Mantener Informado
CX	Supervisores de Producción	AABB Corp	N/A	N/A	Coordinación Trabajos	1	Interesado	Monitorear
T1	Ej. Julio Sant	Gestión Proyectos	+506 11112222	example@gestionpro.com	Consecución de Objetivos	5	Administrador de Proyecto	Seguimiento Cercano
T2	Ej. Vera Ruiz	Gestión Proyectos	+506 11112222	example@gestionpro.com	Consecución de Objetivos	3	Coordinador Proyecto	Seguimiento Cercano
T3	Ej. Jackie Kay	Gestión Proyectos	+506 11112222	example@gestionpro.com	Seguridad Ocupacional	3	Jefe Seguridad Ocupacional	Seguimiento Cercano
T4	Ej. Rick Gomez	Gestión Proyectos	+506 11112222	example@gestionpro.com	Seguridad Ocupacional	3	Ingeniero QA / QC	Seguimiento Cercano
P1	Ej. Carl Arce	Contratista Eléctrico	+506 11112222	example@contraelec.com	Ejecutar Contrato.	3	Ingeniero Contratista	Seguimiento Cercano
P2	Ej. Jose Diez	Ingeniero Diseñador	+506 11112222	example@diseñoelec.com	Ejecutar Contrato.	3	Consultor	Seguimiento Cercano

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

## Anexo 2 Diccionario de la EDT del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

EDT ID	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
A	ADMINISTRACIÓN DE PROY.			
A01	PLANEACIÓN	Establece las pautas necesarias para prever las condiciones necesarias requeridas para la mejor y más adecuada ejecución de las actividades del proyecto. Implica la adquisición del equipo de trabajo y la evaluación continua de los planes del proyecto.	Administrador de Proyecto	Revisión mensual del Plan de Gestión del Proyecto y la actualización de los documentos que lo componen. Seguimiento de planes de gestión del proyecto y sus líneas base.
A02	REUNIONES	Realización de reuniones de proyectos, según se indica, para coordinación logística, presentación de informes y evaluación de rendimiento del Proyecto.	Administrador de Proyecto	Reunión de Informe: semanal, viernes, 1 hora, asistentes requeridos Contratista, Consultor, Administrador de Proyecto.  Reunión de Logística: semanal, lunes, 1 hora, asistentes requeridos Contratista, Consultor, Administrador de Proyecto, Supervisores de Producción.  Reunión Evaluación: mensual, miércoles, 1 hora, asistentes requeridos Administrador de Proyecto, Patrocinador.
A03	INFORMES	Realización de informes de especialidad, según se indica para evaluación de rendimiento del Proyecto.	Administrador de Proyecto	Informes a Entregar: -Avance de Obra (SPI). -Rendimiento Presupuesto (CPI). -Seguridad Ocupacional. -Riesgos. -Estado de cambios (control). -QA / QC. -Ayudas Requeridas, coordinaciones necesarias.
D	DISEÑO			
D01	PLANOS ELÉCTRICOS			
D01.1	DEMOLICIONES	Planos constructivos con la indicación de los circuitos eléctricos ramales a demoler de las luminarias existentes.	Ingeniero Consultor	Formato CAD y PDF + 2 copias impresas tamaño ANSI D.
D01.2	CIRCUITOS RAMALES	Planos constructivos con la indicación de los circuitos eléctricos ramales de iluminación donde se conectaran las nuevas luminarias LED.	Ingeniero Consultor	Formato CAD y PDF + 2 copias impresas tamaño ANSI D.
D02	ESPECIFICACIONES LUMINOTEC.			
D02.1	LUMINARIAS LED			
D02.1.1	LED PUNTUAL	Especificación técnica del tipo de luminaria LED para instalación las áreas internas determinadas.	Ingeniero Consultor	Especificación debe incluir al menos los siguientes parámetros 1. Fabricante, 2. Modelo, 3. Tamaño, 4. Tensión de Funcionamiento, 5. Consumo energético, 6. Flujo Lumínico, 7. Curvas de luminancia, 8. Temperatura de Color, 9. Tipo y método de instalación.
D02.1.2	LED EMPOTRABLE	Especificación técnica del tipo de	Ingeniero	Especificación debe incluir al menos los siguientes

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT ID	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
		luminaria LED para instalación las áreas internas determinadas.	Consultor	parámetros 1. Fabricante, 2. Modelo, 3. Tamaño, 4. Tensión de Funcionamiento, 5. Consumo energético, 6. Flujo Lumínico, 7. Curvas de luminancia, 8. Temperatura de Color, 9. Tipo y método de instalación.
D02.1.3	LED HIGH BAY	Especificación técnica del tipo de luminaria LED para instalación las áreas internas determinadas.	Ingeniero Consultor	Especificación debe incluir al menos los siguientes parámetros 1. Fabricante, 2. Modelo, 3. Tamaño, 4. Tensión de Funcionamiento, 5. Consumo energético, 6. Flujo Lumínico, 7. Curvas de luminancia, 8. Temperatura de Color, 9. Tipo y método de instalación.
D02.1.4	LED EXTERIOR	Especificación técnica del tipo de luminaria LED para instalación las áreas externas determinadas.	Ingeniero Consultor	Especificación debe incluir al menos los siguientes parámetros 1. Fabricante, 2. Modelo, 3. Tamaño, 4. Tensión de Funcionamiento, 5. Consumo energético, 6. Flujo Lumínico, 7. Curvas de luminancia, 8. Temperatura de Color, 9. Tipo y método de instalación.
D02.1.5	LED POSTE	Especificación técnica del tipo de luminaria LED para instalación las áreas internas determinadas.	Ingeniero Consultor	Especificación debe incluir al menos los siguientes parámetros 1. Fabricante, 2. Modelo, 3. Tamaño, 4. Tensión de Funcionamiento, 5. Consumo energético, 6. Flujo Lumínico, 7. Curvas de luminancia, 8. Temperatura de Color, 9. Tipo y método de instalación.
D02.2	CÁLCULO NIVELES LUX	Cálculo de niveles de iluminación requeridos (lux) para cada uno de los aposentos, de acuerdo con la distribución actual de la planta de AABB Corp. Costa Rica.	Ingeniero Consultor	Debe entregarse informe validado versus recomendaciones internacionales y requerimientos de INTECO.
C	COMPRAS			
C01	LUMINARIAS	Licitación privada para la obtención de un proveedor adecuado para realizar la compra de las luminarias requeridas para el proyecto.	Gerente de Compras – AABB Corp. / Administrador de Proyectos	Licitación privada mediante un RFQ, enviado a no menos de 5 diferentes oferentes de luminarias LED, previamente calificados (garantía, tiempo de respuesta, tiempo de entrega, precio, calidad, certificaciones (ISO/ IEC/ IEEE/ LEED). Debe asegurarse la obtención de no menos de 3 propuestas. Considerar INCOTERMS en caso de requerirse la realización de una compra en el exterior.
C02	LICITACIÓN DISEÑO	Licitación privada para la obtención de un proveedor calificado para realizar el diseño eléctrico/luminotécnico para el proyecto, así como la dirección técnica e inspección del mismo.	Gerente de Compras – AABB Corp. / Administrador de Proyectos	Licitación privada mediante un RFP enviado a no menos de 5 diferentes oferentes. Este debe incluir la información técnica necesaria requerida para realizar la estimación de costos. Se requiere la precalificación de los oferentes (Incorporados al CFIA, 5 años de experiencia en proyectos similares, capacidad financiera demostrada, equipo del proyecto capacitado). Debe asegurarse la obtención de no menos de 3 respuestas al RFP enviado. El modelo de contrato es tipo suma alzada (Lump Sum).
C03	LICITACIÓN INSTALACIÓN	Licitación privada para la obtención de un proveedor calificado para realizar la ejecución de la instalación de las luminarias como parte del proyecto.	Gerente de Compras – AABB Corp. / Administrador de Proyectos	Licitación privada mediante un RFP enviado a no menos de 5 diferentes oferentes. Este debe incluir la información técnica necesaria requerida para realizar la estimación de costos. Se requiere la precalificación de los oferentes (Incorporados al CFIA, 5 años de experiencia en proyectos similares, capacidad financiera demostrada,

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT ID	ENTREGABLE	DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN
				equipo del proyecto capacitado). Debe asegurarse la obtención de no menos de 3 respuestas al RFP enviado. El modelo de contrato es tipo suma alzada (Lump Sum).
E	EJECUCIÓN			
E01	LOGÍSTICA	Coordinación completa con involucrados de AABB sobre fechas de impacto a cada área a intervenir el sistema de iluminación existente para realizar el reemplazo.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico / Administrador de Proyectos	Reuniones semanales, lunes por la mañana (1h), para establecer los pasos a seguir y la revisión de cronograma para determinar la coordinación necesaria para realizar los reemplazos en las distintas áreas impactadas por el proyecto. Deben asistir los supervisores de área afectados por el proyecto según sea el caso y, adicionalmente, si se requiere la Gerencia de Producción de AABB.
E02	SEGURIDAD OCUPACIONAL	Verificación y seguimiento en campo del cumplimiento con los lineamientos determinados en el Plan de Seguridad Ocupacional y el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.	Jefe Seguridad Ocupacional – Contratista Eléctrico	Entrega de informe en reunión semanal del proyecto, viernes por la tarde (1h), con información relevante al estado del cumplimiento de los requerimientos de seguridad ocupacional del proyecto (Accidentes, Incidentes, Observaciones, Amonestaciones, Planes de Acción, Planes de Contingencia, Reconocimientos).
E03	INSTALACIÓN LUMINARIAS	Instalación completa de lo especificado en planos de diseño sobre el reemplazo de luminarias, según las recomendaciones del Ingeniero Consultor.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico	Instalación eléctrica según especificaciones técnicas, inspecciones, normativas NFPA/INTECO y planos de diseño eléctrico/luminotécnico del proyecto.
P	PRUEBAS			
P01	PRUEBAS ELÉCTRICAS	Pruebas eléctricas para validar funcionamiento final del sistema nuevo de iluminación.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico	Documento escrito con información final de pruebas obtenidas según normativa NFPA/ANSI de: Tensiones, Corriente, Potencia Demandada, Factor de Potencia, Calidad de Energía, aislamiento de conductores y corriente de cortocircuito.
P02	PRUEBAS LUMINOTÉCNICAS	Pruebas luminotécnicas para validar funcionamiento final del sistema nuevo de iluminación.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico	Documento escrito con resultados de pruebas de campo obtenidas de niveles de iluminación obtenidos con luxómetro. Entregar comparativo y validación versus requerimientos de INTECO.
X	DOCUMENTACIÓN			
X01	PLANOS AS BUILT	Entrega completa de planos finales, de cómo se construyó lo especificado en los planos de diseño.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico	Formato CAD y PDF + 2 copias impresas tamaño ANSI D.
X02	GARANTÍAS	Entrega completa de documentación sobre garantías de funcionamiento de todos los equipos instalados en el proyecto, así como la garantía sobre la instalación eléctrica.	Ingeniero Residente – Contratista Eléctrico	Documentos por escrito indicando: 1. Periodo Valido de Garantía, 2. Revisiones Anuales Requeridas, 3. Puntos de contacto para solicitud de atenciones, 4. Tiempos estimados de respuesta ante fallas.
X03	INFORME TÉCNICO	Entrega completa de información técnica sobre los equipos instalados en el proyecto, incluyendo los manuales técnicos de operación .	Ingeniero Consultor	Manuales técnicos originales de fabricante de cada uno de los equipos instalados en el proyecto. Copia electrónica (PDF) y 2 Copias Impresas.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

### Anexo 3. Lista de tareas para el proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp. Costa Rica.

EDT	ID	NOMBRE TAREA	DURACIÓN	PREDEC.	COSTO	RECURSOS ASIGNADOS
	0	<b>AABB LED Retrofit Project</b>				
A	1	Administración de Proyectos				
A01	2	Planeación	3 días		\$132,00	
	3	Adquisición de equipo de trabajo	1 día		\$44,00	Administrador de Proyecto[25%]
	4	Colocación Equipo de Trabajo	2 días	3	\$88,00	Administrador de Proyecto[25%]
D	5	<b>Diseño</b>				
D01	6	Planos Eléctricos				
D01.1	7	Demoliciones				
	8	Levantamiento eléctrico de condiciones existentes	3 sem.	4; 53; 19CC-3 días	\$0,00	Ingeniero Consultor[15%]
	9	Identificación de circuitos eléctricos no aprovechables	2 sem.	8	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
	10	Elaboración de planos de demoliciones eléctricas requeridas	4 sem.	9	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
D01.2	11	Circuitos Ramales				
	12	Diseño de rutas de canalizaciones eléctricas nuevas	3 sem.	8FC+3 días	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
	13	Calculo de potencia para nuevos consumos eléctricos	0 sem.	12; 22	\$0,00	Ingeniero Consultor[33%]
	14	Elaboración de planos eléctricos del nuevo sistema de iluminación	3 sem.	13	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
	15	Entrega de planos eléctricos nuevo sistema de iluminación	0 días	14	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]; Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]
	16	Aprobación planos eléctricos nuevo sistema de iluminación	1 sem	15; 10	\$105,60	Administrador de Proyecto[10%]
D02	17	<b>Especificaciones Luminotécnicas</b>	<b>24 días</b>		<b>\$0,00</b>	
D02.1	18	Cálculo de Niveles de Luminancia				
	19	Levantamiento en sitio de planta arquitectónica	3 sem.	4; 53	\$0,00	Ingeniero Consultor[15%]
	20	Identificación de necesidades según INTECO por área	1 sem	53	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
	21	Elaboración de Informe con recomendaciones	1 sem	19; 20; 26; 29; 32; 35; 38	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
	22	Elaboración de plano luminotécnico con ubicación de luminarias	0 sem.	21	\$0,00	Ingeniero Consultor[25%]
D02.2	23	Luminarias LED				
D02.2.1	24	Puntual				
	25	Especificación lumínica de la luminaria	3 horas	20	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
	26	Especificación eléctrica y de montaje de la luminaria	3 horas	25	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
D02.2.2	27	Empotrable				
	28	Especificación lumínica de la	3 horas	20	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT	ID	NOMBRE TAREA	DURACIÓN	PREDEC.	COSTO	RECURSOS ASIGNADOS
		luminaria				
	29	Especificación eléctrica y de montaje de la luminaria	3 horas	28	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
D02.2.3	30	High Bay				
	31	Especificación lumínica de la luminaria	3 horas	20	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
	32	Especificación eléctrica y de montaje de la luminaria	3 horas	31	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
D02.2.4	33	Exterior				
	34	Especificación lumínica de la luminaria	3 horas	20	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
	35	Especificación eléctrica y de montaje de la luminaria	3 horas	34	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
D02.2.5	36	Poste				
	37	Especificación lumínica de la luminaria	3 horas	20	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
	38	Especificación eléctrica y de montaje de la luminaria	3 horas	37	\$0,00	Ingeniero Consultor[10%]
C	39	Compras				
C01	40	Compra de Luminarias				
	41	Elaboración RFQ	2 días	4FC+1,67 sem.; 16	\$136,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]
	42	Identificación de empresas proveedoras de luminarias LED	4 sem.	41CC-1 día	\$576,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	43	Envío de RFQ a proveedor de luminarias LED	2 días	42	\$48,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	44	Recepción de respuestas a RFQ de proveedor de luminarias LED	2 sem.	43	\$288,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	45	Evaluación de respuestas a RFQ de proveedor de luminarias LED	1 sem	44	\$408,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]
	46	Adjudicación de compra de luminarias	0 días	45	\$504.960,00	Administrador de Proyecto[10%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Empotrable[1.262]; Exterior[48]; High bay[74]; Poste[50]; Puntual[586]
C02	47	Contratación Diseñador				
	48	Elaboración RFP	4 días	4FC+1,67 sem.	\$272,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]
	49	Identificación de empresas especialistas en Diseño	1 sem	48CC-1 día	\$144,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	50	Envío de RFP a empresas especialistas en Diseño	2 días	49	\$48,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	51	Recepción de respuestas a RFP de Diseño	3 sem.	50	\$432,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	52	Evaluación de respuestas a RFP de Diseño	2 sem.	51	\$326,40	Administrador de Proyecto[10%]; Coordinador de Proyecto[10%]
	53	Adjudicación de Contrato de Diseño	0 días	52	\$55.000,00	Coordinador de Proyecto[25%]; Administrador de Proyecto[25%]; Contrato Diseño[\$55.000,00]
C03	54	Contratación Contratista				
	55	Elaboración RFP	1 sem	4FC+1,67 sem.; 16	\$105,60	Administrador de Proyecto[10%]
	56	Identificación de empresas especialistas en Instalación	1 sem	55CC+1 día	\$144,00	Coordinador de Proyecto[25%]

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT	ID	NOMBRE TAREA	DURACIÓN	PREDEC.	COSTO	RECURSOS ASIGNADOS
	57	Envío de RFP a empresas especialistas en Instalación	1 día	56	\$24,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	58	Recepción de respuestas a RFP de Instalación	4 sem.	57	\$576,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	59	Evaluación de respuestas a RFP de Instalación	2 sem.	58	\$816,00	Coordinador de Proyecto[25%]; Administrador de Proyecto[25%]
	60	Adjudicación de Contrato de Instalación	0 días	59	\$210.000,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Contrato Contratista[\$210.000,00]
E	61	Ejecución				
E01	62	Logística				
	63	Elaboración de plan de ejecución	2 sem.	60FC+0,83 sem.	\$816,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Ingeniero Consultor[25%]; Ingeniero Contratista[25%]
	64	Coordinación del plan con Gerencia de Producción	2 días	63	\$136,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Ingeniero Contratista[25%]
	65	Aprobación del Plan de Ejecución por Gerencia de Producción	0 días	64	\$0,00	Administrador de Proyecto[10%]
	66	Envío de notificaciones a jefes de áreas con fechas tentativas de posible impacto	2 días	65	\$48,00	Coordinador de Proyecto[25%]; Ingeniero Contratista[25%]
	67	Entrega de luminarias en Almacén Fiscal	16 sem.	46	\$1.689,60	Administrador de Proyecto[10%]
	68	Desalmacenamiento de luminarias y exoneración	2 sem.	67FC-2 días	\$528,00	Administrador de Proyecto[25%]
	69	Llegada luminarias a sitio	3 días	68	\$28,80	Coordinador de Proyecto[10%]
E02	70	Seguridad Ocupacional				
	71	Elaborar Plan de Seguridad Ocupacional para la ejecución de la obra	2 sem.	66	\$1.056,00	Administrador de Proyecto[25%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[25%]
	72	Aprobación de Plan de Seguridad Ocupacional	0 días	71	\$0,00	Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]
	73	Coordinación con contraparte en AABB	2 días	72	\$56,00	Supervisor de Seguridad Ocupacional[5%]; Coordinador de Proyecto[25%]
E03	74	Instalación de Luminarias				
	75	Elaboración de planos de taller	3 sem.	60; 65; 72	\$1.267,20	Ingeniero Contratista[75%]; Ingeniero Consultor[75%]; Administrador de Proyecto[15%]; Coordinador de Proyecto[25%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[25%]
	76	Trazado de Rutas para Conduit	2 sem.	75FC-5 días	\$172,80	Coordinador de Proyecto[15%]; Ingeniero Contratista[33%]; Ingeniero Consultor[25%]
	77	Instalación de Conduit	14 sem.	76FC-0,83 sem.	\$5.577,60	Coordinador de Proyecto[5%]; Ingeniero Consultor[33%]; Ingeniero Contratista[33%]; QA / QC Supervisor[33%]; Administrador de Proyecto[5%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT	ID	NOMBRE TAREA	DURACIÓN	PREDEC.	COSTO	RECURSOS ASIGNADOS
	78	Alambrado eléctrico de los circuitos	10 sem.	77CC+4,17 sem.	\$3.984,00	Coordinador de Proyecto[5%]; Ingeniero Consultor[15%]; Ingeniero Contratista[33%];QA / QC Supervisor[33%]; Administrador de Proyecto[5%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]
	79	Instalación de luminarias	3 sem.	69; 78	\$1.195,20	Administrador de Proyecto[5%]; Coordinador de Proyecto[5%]; Ingeniero Consultor[15%]; Ingeniero Contratista[33%]; QA / QC Supervisor[33%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]
P	80	Pruebas				
P01	81	Eléctricas				
	82	Realización de pruebas de tensión	2 sem.	79CC+0,83 sem.	\$633,60	QA / QC Supervisor[33%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]; Ingeniero Consultor[15%]
	83	Realización de pruebas de aislamiento	2 sem.	78CC+2,5 sem.	\$633,60	Ingeniero Consultor[15%]; QA / QC Supervisor[33%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]
	84	Realización de pruebas de potencia	2 sem.	79	\$633,60	QA / QC Supervisor[33%]; Supervisor de Seguridad Ocupacional[33%]; Ingeniero Consultor[15%]
	85	Validación de datos pruebas eléctricas y puesta en operación	4 días	83; 82; 84	\$140,80	Ingeniero Consultor[15%]; Administrador de Proyecto[5%]; QA / QC Supervisor[33%]
	86	Aprobación instalación eléctrica	0 días	85	\$0,00	Administrador de Proyecto; Ingeniero Consultor[33%]
P02	87	Lumínicas				
	88	Realización de pruebas de nivel de iluminación	3 sem.	79FC+1,67 sem.	\$475,20	QA / QC Supervisor[33%]; Ingeniero Consultor[33%]
	89	Validación de datos pruebas lumínicas	4 días	88	\$35,20	Ingeniero Consultor[33%]; Administrador de Proyecto[5%]
	90	Aprobación instalación luminarias y puesta en operación	0 días	89	\$0,00	Administrador de Proyecto; Ingeniero Consultor
X	91	Documentación				
X01	92	Planos As Built				
	93	Elaboración de planos As Built	2 sem.	86	\$278,40	Coordinador de Proyecto[15%]; Administrador de Proyecto[5%]; Ingeniero Consultor[33%]
	94	Entrega de planos As Built	0 días	93	\$0,00	Administrador de Proyecto[25%]
X02	95	Garantías				
	96	Solicitud de garantías proveedores	2 sem.	86	\$288,00	Coordinador de Proyecto[25%]
	97	Entrega de garantías	0 días	93	\$0,00	Administrador de Proyecto[25%]
X03	98	Informe Técnico				
	99	Recopilación de información del proyecto	2 sem.	86; 93	\$211,20	Administrador de Proyecto[10%]
	100	Presentación de informe	1 día	99	\$35,20	Administrador de Proyecto[20%]
	101	Cierre de Proyecto	0 días	86; 90; 94; 97; 100	\$0,00	Administrador de Proyecto
A02	102	Reuniones				
	103	Reunión de informe de Proyecto semanal	1 hora (Rep.)		\$756,00	Administrador de Proyecto; Coordinador de Proyecto; Ingeniero Consultor; Ingeniero Contratista; QA / QC Supervisor; Supervisor de Seguridad Ocupacional
	104	Reunión de logística semanal	1 hora (Rep.)		\$308,00	Administrador de Proyecto; Coordinador de Proyecto;

Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

EDT	ID	NOMBRE TAREA	DURACIÓN	PREDEC.	COSTO	RECURSOS ASIGNADOS
						Ingeniero Consultor; Ingeniero Contratista; QA / QC Supervisor; Supervisor de Seguridad Ocupacional
	105	Reunión de evaluación de desempeño mensual	2 horas (Rep.)		\$70,40	Administrador de Proyecto; Coordinador de Proyecto; Ingeniero Consultor; Ingeniero Contratista; QA / QC Supervisor; Supervisor de Seguridad Ocupacional
A03	106	Informes				
	107	Elaboración de informe de proyecto semanal	1 hora (Rep.)		\$378,00	Administrador de Proyecto; Coordinador de Proyecto; QA / QC Supervisor; Supervisor de Seguridad Ocupacional
	108	Elaboración de Informe mensual	2 horas (Rep.)		\$70,40	Administrador de Proyecto

# Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

## Anexo 4. Registro de Riesgos del proyecto Nuevo Sistema de Iluminación para AABB Corp.

Costa Rica.

ID	Nombre Riesgo	Descripción del Riesgo	RBS	Etapa Probable de Ocurrencia	P	I	RI	Categoría de Riesgo	Estrategia	Plan de Acción
01	Incumplimiento fecha entrega	Debido a problemas en la planeación y ejecución del proyecto, no es posible completar el alcance del proyecto en el tiempo determinado.	Cronograma	Todo el Proyecto	3	5	15	ALTO	MITIGAR	Mediante la utilización del método EVM, se debe monitorear constantemente el incremento en tiempo.
02	Incumplimiento de presupuesto	Debido a problemas en la planeación y ejecución del proyecto, no es posible completar el alcance del proyecto con el presupuesto determinado.	Presupuesto	Todo el Proyecto	3	5	15	ALTO	MITIGAR	Mediante la utilización del método EVM, se debe monitorear constantemente el incremento en costo.
03	Pérdida de fondos de proyecto	La Gerencia financiera de AABB decide quitar los asignados fondos al proyecto.	Presupuesto	Todo el Proyecto	1	5	5	MENOR	ACEPTAR	
04	Ausencia de miembros del equipo de trabajo por motivos médicos	Debido a problemas de salud, los miembros del equipo de trabajo se tienen que ausentar por periodos indefinidos del proyecto.	Personal	Todo el Proyecto	5	2	10	MODERADO	MITIGAR	Establecer un rol de coberturas planeado para cada uno de los miembros del equipo.
05	Alta Rotación de Personal en Subcontratista	Por razones fuera de control, del equipo del proyecto se da una alta rotación en el personal del contratista	Personal	Ejecución	2	3	6	MODERADO	MITIGAR	Constante comunicación con el contratista para mejorar el clima laboral.
06	Documentos del proyecto no se encuentran disponibles	Debido a mala organización de documentación, no se pueden generar los documentos técnicos de cierre para entregar al cliente al finalizar el proyecto.	Adm. Proyecto	Cierre	2	2	4	MENOR	MITIGAR	Es responsabilidad del Coordinador del Proyecto manejar respaldos de documentación digital off site.
07	Impacto a Producción	Se genera un impacto a la producción debido a mala coordinación de realización de las labores del proyecto.	Adm. Proyecto	Ejecución	4	5	20	ALTO	MITIGAR	Se deben realizar reuniones de coordinación semanales con Gerencia de Producción-
08	Pérdida de garantía por mala instalación	Debido a problemas en la instalación de las luminarias por el contratista, el fabricante no ofrece garantía por el producto entregado.	Tecnológicas	Ejecución	2	4	8	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

ID	Nombre Riesgo	Descripción del Riesgo	RBS	Etapa Probable de Ocurrencia	P	I	RI	Categoría de Riesgo	Estrategia	Plan de Acción
09	Incumplimiento de métricas de consumo energético	Debido a problemas de instalación, equipo o medición, no se cumplen las métricas esperadas de consumo energético.	Tecnológicas	Pruebas	1	5	5	MENOR	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.
10	Accidentes laborales	Debido a mala ejecución de los trabajos, se generan accidentes laborales.	Seguridad Ocup	Ejecución	3	4	12	MODERADO	MITIGAR	El Supervisor de Seguridad Ocupacional debe generar inspecciones diarias durante la ejecución del proyecto.
11	Manejo de desechos inadecuado	Debido a malas prácticas de manejo de desechos, se generan cúmulos de basura en lugares inapropiados.	Seguridad Ocup	Ejecución	2	3	6	MODERADO	MITIGAR	El Supervisor de Seguridad Ocupacional debe generar inspecciones diarias durante la ejecución del proyecto.
12	Instalación Eléctrica no cumple con los criterios de calidad establecidos	Debido a mala ejecución de los trabajos, la instalación eléctrica no cumple con la normativa especificada y el diseño.	Calidad	Pruebas	3	4	12	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.
13	Instalación Luminica no cumple con los criterios de calidad establecidos	Debido a mala ejecución de los trabajos, la instalación de luminarias no cumple con la normativa especificada y el diseño.	Calidad	Pruebas	3	4	12	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.
14	Ocurrencia de desastre natural (tornado, terremoto, inundación)	Por causas fuera de control, ocurre un desastre natural en las instalaciones del campus de AABB Corp Costa Rica.	Externas	Todo el Proyecto	1	5	5	MENOR	ACEPTAR	
15	El contratista seleccionado no se desempeña según lo requerido	Se presentan problemas de incumplimiento con requerimientos de alcance, costo y calidad con el contratista seleccionado.	Calidad	Todo el Proyecto	2	4	8	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado,
16	Respuestas a RFP muy costosas	La recepción de propuestas económicas en la etapa de compras no cumple con las expectativas en términos de precio.	Calidad	Compras	2	2	4	MENOR	MITIGAR	El Coordinador de proyecto debe realizar una revisión previa de proveedores, así como análisis de mercado-
17	Respuestas a RFP inadecuadas	La recepción de propuestas en la etapa de compras no cumple con las expectativas en términos alcance y calidad.	Calidad	Compras	2	2	4	MENOR	MITIGAR	El Coordinador de proyecto debe realizar una revisión previa de proveedores, así como análisis de mercado
18	Disminución de costos de insumos	Durante la etapa de diseño se identifican bajas de precio temporales en los costos de las luminarias.	Adm. Proyecto	Diseño	2	4	8	MODERADO	MITIGAR	Las tareas de diseño deben ejecutarse de forma tal que se pueda especificar de forma primera el tipo de luminaria a utilizar para aprovechar la disminución de costo.

## Plan de Gestión de Proyecto: Nuevo Sistema de Iluminación Basado en Tecnología LED para AABB Corp. Costa Rica

Julio Santamaría González, Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología

Setiembre 2012

ID	Nombre Riesgo	Descripción del Riesgo	RBS	Etapa Probable de Ocurrencia	P	I	RI	Categoría de Riesgo	Estrategia	Plan de Acción
19	Paro programado de Producción en AABB	Debido al mantenimiento general del edificio, se realiza un paro programado de producción.	Adm. Proyecto	Ejecución	2	4	8	MODERADO	MEJORAR	Debe monitorearse con Producción constantemente la necesidad de realizar un paro programado para procurar realizar las labores de posible impacto en ese marco de tiempo.
20	Diseño no es aprobado	Debido a incongruencias o incompatibilidad con lo existente, el Patrocinador no aprueba el diseño.	Adm. Proyecto	Diseño	1	5	5	MENOR	MEJORAR	Involucrar en las revisiones de diseño al Patrocinador del Proyecto.
21	Impacto a infraestructura existente	Debido a malas prácticas de proceso constructivo, se producen daños a la propiedad de AABB Costa Rica.	Adm. Proyecto	Ejecución	2	4	8	MODERADO	MITIGAR	Exigir en contrato de Instalación la clausula de reparación a daños.
22	Tramitología de aduanas se atrasa	Debido a problemas con la documentación presentada, existe atraso en el proceso de desalmacenamiento de las luminarias compradas en el exterior.	Externas	Ejecución	1	2	2	BAJO	MITIGAR	Preparar con suficiente anticipación los documentos requeridos por aduanas para el desalmacenamiento de las luminarias.
23	Daño en luminarias LED de fábrica	Luminarias son recibidas con problemas de fábrica y no son aceptables para su instalación.	Tecnológicas	Ejecución	3	3	9	MODERADO	MITIGAR	Revisión previa a instalación de posibles, fallos. Exigir en RFQ de luminarias el mantenimiento de stock y reemplazo.
24	Pruebas eléctricas fallan	Debido a mala ejecución de la instalación, las pruebas eléctricas no son aceptadas.	Tecnológicas	Pruebas	2	5	10	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.
25	Pruebas lumínicas fallan	Debido a mala ejecución de la instalación, las lumínicas eléctricas no son aceptadas.	Tecnológicas	Pruebas	2	5	10	MODERADO	MITIGAR	El Ingeniero Consultor debe realizar inspecciones semanales para identificar cualquier incumplimiento con lo especificado.