VII Simpósio Internacional de Excelência em Produção
Soluções Smart para a Indústria

Rainer Brehm
Process Industries and Drives
Siemens

Associação de Engenheiros
Brasil-Alemanha

SIEMENS

Digitalization changes everything

Driving the Digital Enterprise for Industries

Digitalization is key to provide answers to future challenges in industry

Challenges in Industry

- Shorter Time to market
- Higher Reliability & Safety
- More Flexibility
- Higher Quality
- Increased Efficiency

Paving the way to the Digital Enterprise …

DIGITALIZATION

Get ready for Industrie 4.0: Infrastructure

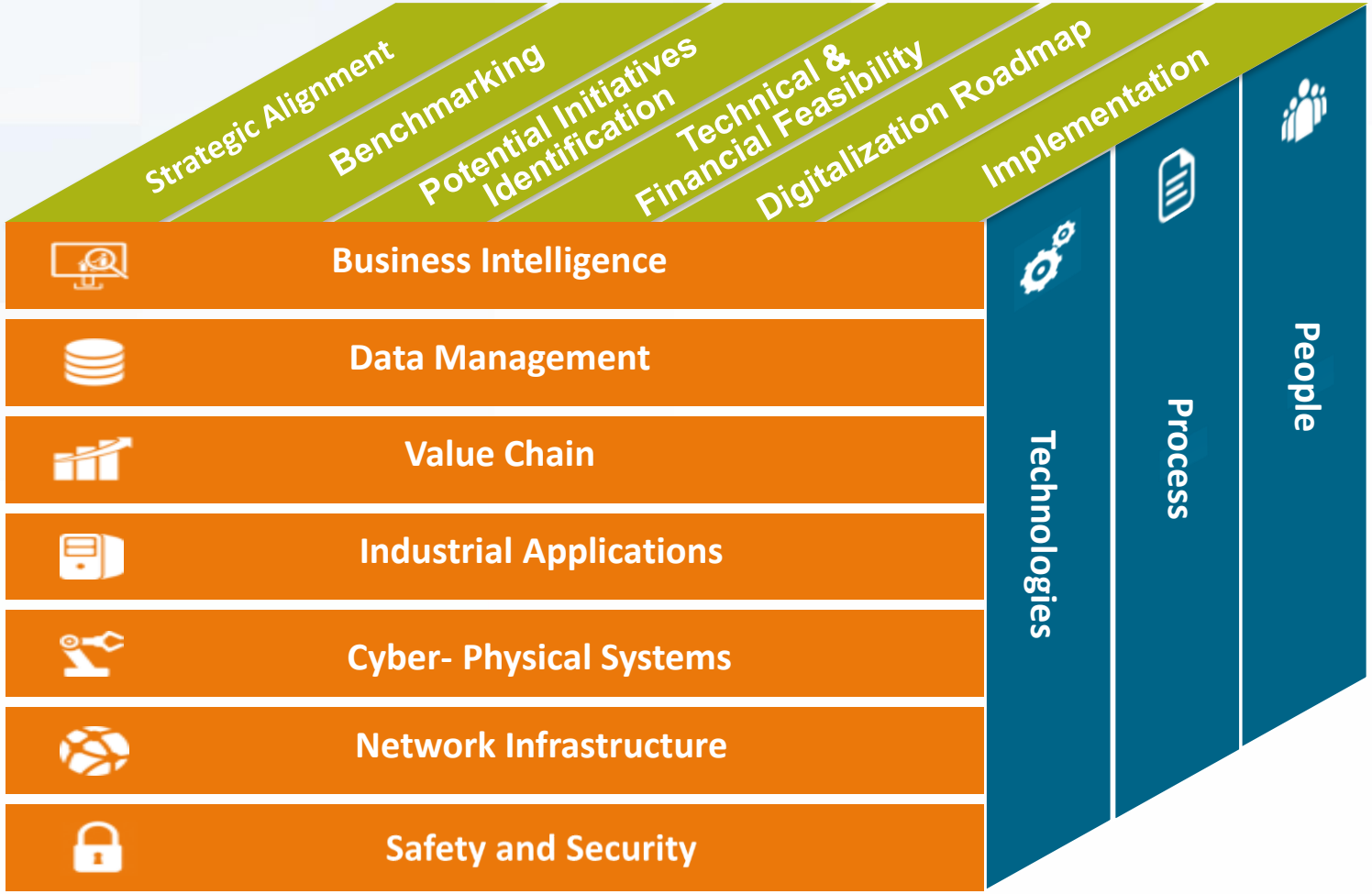
Operational Improvement and Service

From Integrated Engineering to Integrated Operations

The digitalization demands a holistic approach

Perspectives to be addressed

- Consulting approach
- Technological perspectives
- Organizational aspects



The Journey towards Digitalization

Strategic Alignment

Benchmark Analysis

Initiatives Identification and Feasibility

Implementa-tion Planning (Road Map)

Implemen-tation

Strategic Business Drivers

Maturity Check

Opps. prioritization and Technical/ Financial Feasibility

Implementation and Investment Roadmap

Consulting Step 1: Strategic Alignment

Efficiency

- Resource and energy efficiency
- Demanded product/quantity
- …

Flexibility

- Individualized mass production
- Volatile markets
- …

Quality

- Closed-loop quality
- Traceability
- …

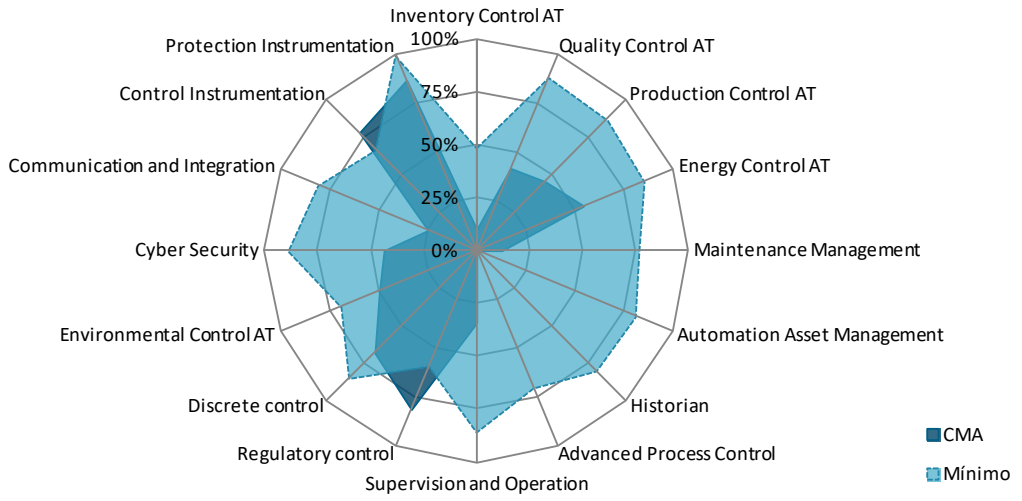
Time-to-market

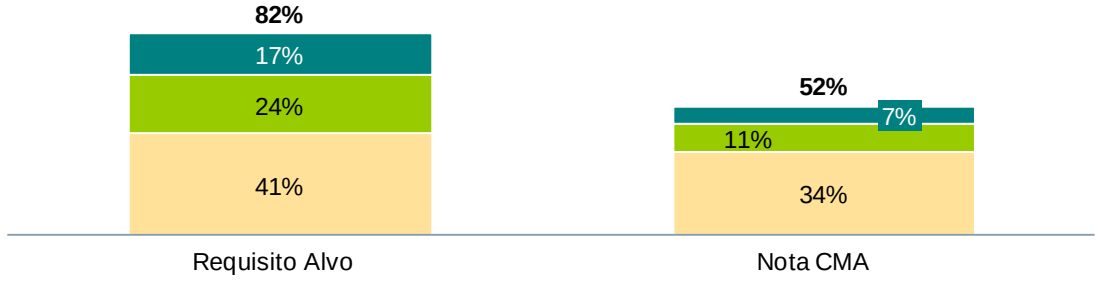
- Fast innovation
- More complex products
- Lifecycle Management
- …

Security

HSSE – Health & Safety | Environment | Regulations/Standard | …

Consulting Step 2: Present situation (as-is)





Estágio 1 – Tecnológias Básicas
Estágio 2 – Controle, Operação e Confiabilidade
Estágio 3 – Controle de Produção

	chemtech A Siemens Business	PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO	
PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO		Nº RT-399-TA-012-0023	PÁGINA 51/119
PDA - BOOK DO PROJETO		Nº CHEMTECH 13148-14002-PRJ-011	REV. 0

Tabela 6 - Pesos dos estágios e dimensões e NTA mínimo versus NTA C

Aderência Total:	52%

Pirâmide	Peso	Nota	Dimensão	Peso	Nota	Requisito Basico	Status
Estágio 3	20%	34%	TA para Controle de Inventário	12%	10%	Não atende	Concluído
			TA para Controle da Qualidade	12%	42%	Não atende	Concluído
			TA para Controle de Produção	40%	46%	Não atende	Concluído
			TA para Controle de Energia	10%	55%	Não atende	Concluído
			TA para Controle Ambiental	7%	50%	Não atende	Concluído
			TA para Gestão da Manutenção	7%	12%	Não atende	Concluído
			Historiador	12%	0%	Não atende	Concluído
Estágio 2	30%	36%	Gestão de Ativos de Automação	22%	0%	Não atende	Concluído
			Controle Avançado de Processos	14%	0%	Não atende	Concluído
			Supervisão e Operação	18%	34%	Não atende	Concluído
			Controle Regulatório - Área Mineral	8%	66%	Não atende	Concluído
			Controle Regulatório - Fertilizantes	3%	90%	Atende	Concluído
			Controle Regulatório - Sulfúrico	5%	100%	Atende	Concluído
			Controle Discreto - Área Mineral	8%	60%	Não atende	Concluído
			Controle Discreto - Fertilizantes	3%	63%	Não atende	Concluído
			Controle Discreto - Sulfúrico	5%	85%	Atende	Concluído
			Cyber Security	14%	44%	Não atende	Concluído
Estágio 1	50%	69%	Comunicação e Integração	26%	25%	Não atende	Concluído
			Instrumentação para Controle - Área Mineral	14%	72%	Não atende	Concluído
			Instrumentação para Controle - Fertilizantes	6%	82%	Atende	Concluído
			Instrumentação para Controle - Sulfúrico	8%	88%	Atende	Concluído
			Instrumentação para Proteção - Área Mineral	23%	77%	Não atende	Concluído
			Instrumentação para Proteção - Fertilizantes	10%	96%	Atende	Concluído
			Instrumentação para Proteção - Sulfúrico	13%	98%	Atende	Concluído

Consulting Step 3: Initiatives Identification, Prioritization and Feasibility

chemtech
A Siemens Business

PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO
PDA - BOOK DO PROJETO

PÁGINA 66/119
Nº CHEMTECH
REV. 0

8.1 LISTA DOS POTENCIAIS FOCOS DE MELHORIA

Uma das fontes para o levantamento das oportunidades são os *gaps* de negócio que foram identificados a partir das entrevistas realizadas com a equipe do CMA, originando a Lista dos Potenciais Focos de Melhorias. A fonte de informação utilizada para a elaboração dos focos de melhoria foram as listas geradas por cada área do CMA.

Na Tabela 13 os Focos de Melhorias identificados estão agrupados por área. Várias oportunidades levantadas podem estar relacionadas a mais de uma área.

Tabela 13 - Potenciais focos de melhoria CMA

Área	Foco de Melhoria	Item
Geral	Atualização do sistema supervisório Wizcon	4
	Sistema de backup de aplicações	22
	TA para Gestão de Consumo de Energia	32
	Adequação / Substituição dos CCMs para CCMs inteligentes	36
	Adequação da tecnologia dos sistema de excitação dos geradores;	37
	Engenharia para conversão dos programas de CLPs de linguagem Ladder para Diagrama de Blocos;	39
	Atualização do *software* de programação de CLPs de Concept para Unity, bem como das CPUs para CPUs compatíveis com o mesmo.	44
	Implantar sistema CFTV.	59
	Instalação de dispositivos de intertravamento e parada de emergência em equipamentos industriais.	63
	Instalação de sistema de gerenciamento de mudanças de CLPs	75
	Estudo de Seletividade/programação e ajuste de todos os relés de proteção	82
	Estudo/aquisição de sistema para gestão de STP (forces e jumpers)	83
	Nobreak by-passado.	85
	Gestão de Pátios	89
	Aquisição de Historiador PIMS	91
	Substituição da rede Profibus de comunicação dos inversores para ethernet	99

chemtech
A Siemens Business

PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇAO
PDA - BOOK DO PROJETO

PAGINA 80/119
N°CHEMTECH
REV. 0

Na Figura 32 é apresentado o fluxo que originou as fichas de projeto. As iniciativas levantadas foram agrupadas e posteriormente priorizadas, destas, selecionaram-se as fichas de projeto.

Iniciativas Levantadas

Origem	Quantidade
CMA	63
Acidulação	39
Atendimento ao cliente	12
Barragem	15
Britagem	29
ETA	8
ETE	2
Fertilizantes	18
Filtragem	11
Granulação	29
Mina	6
Mineral	26
Sulfúrico	22
Usina I	36
Usina I e II	13
Usina II	38
Total	**367**

Agrupamento →

Origem	Quantidade
CMA	25
Acidulação	1
Britagem	1
Fertilizantes	4
Granulação	1
Mineral	8
Sulfúrico	1
Usina I e II	5
Total	**46**

Priorização →

Priorização	Quantidade
Implementar	22
Detalhar	22
Alavancar	0
Arquivar	2
Despriorizar	0
Total	**46**

Fichas →

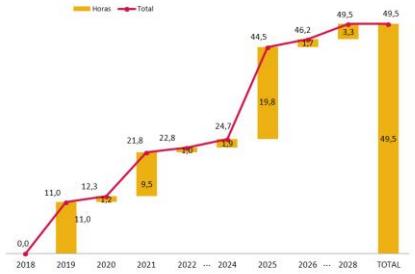
Fichas de Projeto	Quantidade
Implementar	18
Detalhar	1
Total	**19**

Figura 32 - Fluxo - Levantamento das iniciativas até a priorização das fichas de projeto

Os resultados da utilização das Lentes de Priorização são apresentados na Tabela 15. As iniciativas em verde nesta tabela são aquelas que foram priorizadas para o desenvolvimento das fichas de projeto.

Consulting Step 3: Initiatives Identification, Prioritization and Feasibility

Plano de Investimentos – Consolidado Pelotização
Ganho com produtividade do efetivo (FTE Equivalente)



Os valores aqui apresentados refletem apenas os estudos de viabilidade gerados para as usinas alvo dos estudos. Caso uma solução desenvolvida para uma usina seja replicada em outras, haverá aumento no ganho aqui mostrado.

FTE Equivalente (anual): 1 FTE = 1760 horas.

chemtech	PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO - CMA	
PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO CMA - COMPLEXO MINERODUQUÍMICO DE ARAXÁ PDA - BOOK DO PROJETO	Nº VALE RT-360-TA-012-0023 Nº CHEMTECH RT-VAL-13148-14002-PRJ-011	PÁGINA 95/119 REV. 0

de TA/TI - Instalação de *Firewall* e Configuração de DMZs, Melhorias da Qualidade do Ar de Instrumentação, Adequação / Substituição dos Painéis das Turbinas / Geradores e *Cyber Security*.

11.5 VISÃO PLURIANUAL

Com a implantação dos projetos citados na Tabela 6 para os quais foram desenvolvidas fichas de projeto neste PDA, poderá haver uma variação no Nível Tecnológico de Automação do CMA, haja vista que algumas das iniciativas envolvem soluções que preveem a instalação de instrumentos, equipamentos e sistemas que diminuirão alguns dos gaps identificados durante a fase de Medição do Nível Tecnológico.

A variação do Nível Tecnológico de Automação com a implementação dos projetos para os quais foram elaboradas as fichas de projeto pode ser visualizada na Figura 34.

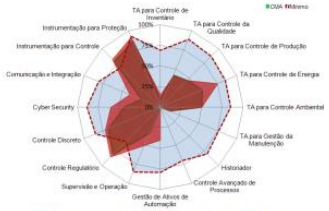


Figura 34 – Variação do NTA a partir da implantação das fichas desenvolvidas no PDA

chemtech		
PROJETO FEL 1 GERAL DO PROJETO ESTUDOS DE VIABILIDADE - SISTEMA DE CFTV PARA ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO RELATÓRIO TÉCNICO	Nº CHEMTECH	PÁGINA 15/18 REV. 2

De toda forma, as câmeras poderão tornar as atitudes corretivas ainda mais rápidas em caso de alguma ocorrência.

5.7 GANHOS INTANGÍVEIS

Como ganhos intangíveis, pode-se destacar uma melhor qualidade de vida do operador, que não necessitará realizar atividades que demandam alto esforço físico.

6.0 ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

6.1 ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO

A tabela a seguir apresenta o quantitativo geral para a implantação das soluções apresentadas, envolvendo desde o projeto básico até o fornecimento de materiais e montagem.

Tabela 11 – Custo de implantação do projeto

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
2	Engenharia Básica		
2.1	Mobilização		
2.1.1	Técnico de segurança	50	HH
2.1.2	Equipe Engenharia	80	HH
2.2	Projeto		
2.2.1	Equipe desenvolvimento do projeto	460	HH
2.3	Viagens		
2.3.1	Diária (dia x pessoa)	18	diária
3	Engenharia Detalhada/Implantação		
3.1	Mobilização		
3.1.1	Técnico de segurança	90	HH
3.1.2	Equipe Engenharia	80	HH
3.1.3	Equipe Montagem	256	HH
3.2	Projeto		
3.2.1	Equipe desenvolvimento do projeto	716	HH
3.3	Montagem/Operação assistida		
3.3.1	Equipe desenvolvimento e comissionamento	360	HH
3.3.2	Equipe montagem	1600	HH
3.3.3	Equipe operação assistida	80	HH
3.4	Viagens		
3.4.1	Diária (dia x pessoa)	310	diária
3.6	Equipamentos		
3.6.1	Câmera de CFTV	14	Unidade
3.6.2	Painel de CFTV de campo	14	Unidade

chemtech		
PROJETO FEL 1 GERAL DO PROJETO ESTUDOS DE VIABILIDADE - SISTEMA DE CFTV PARA ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO RELATÓRIO TÉCNICO	Nº CHEMTECH	PÁGINA 16/18 REV. 2

3.6.3	Gravador de CFTV	1	Unidade
3.6.4	Estação de Operação	1	Unidade
3.7	Cabeamento		
3.7.1	Fibra óptica + encaminhamento	5400	metros
3.8	Equipamentos diversos		
3.8.1	Rede (DIO's, conectores etc.)	4	Verba
3.9	Adequações multidisciplinares		
3.9.1	Equipamentos e serviços	1	Verba
4	Outras Despesas		
4.1	Contingência	1	Verba
4.2	IPI sobre materiais	1	Verba

Os custos referentes a serviços e equipamentos são apresentados no **Anexo A**.

6.2 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A seguir é apresentado o cronograma preliminar para execução do projeto.

Task Name	% Compl	Predec	Duration	Start	Finish
SISTEMA DE CFTV PARA ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO	**0%**		**283 days**	**Wed 01/07/15**	**Fri 29/07/16**
Fase 1 - Engenharia Conceitual	**0%**		**0 days**	**Wed 01/07/15**	**Wed 01/07/15**
Engenharia Conceitual	0%		0 days	Wed 01/07/15	Wed 01/07/15
Fase 2 - Engenharia Básica	**0%**	**2**	**67 days**	**Wed 01/07/15**	**Thu 01/10/15**
Mobilização Engenharia Básica	0%		30 edays	Wed 01/07/15	Fri 31/07/15
Engenharia Básica	0%	5	45 days	Fri 31/07/15	Thu 01/10/15
Fase 3 - Suprimentos	**0%**	**4**	**64 days**	**Thu 01/10/15**	**Wed 30/12/15**
Serviços	0%		90 edays	Thu 01/10/15	Wed 30/12/15
Equipamentos	0%		60 edays	Thu 01/10/15	Mon 30/11/15
Fase 4 - Engenharia Detalhada / Implantação	**0%**		**164 days**	**Mon 30/11/15**	**Fri 15/07/16**
Compra de equipamentos / materiais	0%	9	60 edays	Mon 30/11/15	Fri 29/01/16
Mobilização Engenharia Detalhada / Implantação	0%	8	30 edays	Wed 30/12/15	Fri 29/01/16
Engenharia	0%	12	60 days	Mon 01/02/16	Fri 22/04/16
Construção e Montagem / Instalação	0%	12;11;1	60 days	Mon 25/04/16	Fri 15/07/16
Fase 5 - Operação Assistida	**0%**	**10**	**10 days**	**Mon 18/07/16**	**Fri 29/07/16**
Execução da Operação Assistida	0%		10 days	Mon 18/07/16	Fri 29/07/16
Documentação Final do Projeto	0%		10 days	Mon 18/07/16	Fri 29/07/16

Figura 4 – Cronograma

7.0 AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA

A seguir são apresentados, de forma resumida, os dados necessários para avaliação da viabilidade econômica do empreendimento.

TIR	0,3%	Payback Descontado	-
Efficiência (VPL / VPI)	-0,36	Payback	10,00

Consulting Step 4: Transition Planning

	chemtech A Siemens Business	PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇAO	
PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO		Nº RT-399-TA-012-0023	PAGINA 101/119
PDA - BOOK DO PROJETO		Nº CHEMTECH 13148-14002-PRJ-011	REV. 0

13.2 RESUMO DAS FICHAS DE PROJETO

TÍTULO DO PROJETO

ID Roadmap: FP-399-TA-008-0001
Descrição do Projeto: Gestão de Combustíveis
Tipo de Projeto: Convencional
Tipo de Investimento: Melhoria
Unidade Operacional: Complexo

Escopo Resumido:
- Medição e envio automático dos volumes movimentados (recebido, estocado e abastecido) para o sistema de controle;
- Implantação de sistema de supervisão para todo o processo de combustíveis;
- Implementação de instrumentação e intertravamentos para a segurança do processo;
- Integração de todos os sistemas de controle com o SGC para registro dos volumes movimentados e para realização de controle de inventário, análises de desvios (vazamentos) e análises de produtividade;
- Automatização do abastecimento, com a identificação automática dos veículos/ condutores e a liberação/ bloqueio do combustível, incluindo os casos de abastecimentos realizados pelo caminhão-comboio;
- Integração do SGC com o SAP, para envio automático dos dados consolidados, e implantação do controle de inventário.

Principais Benefícios esperados:
- Garantia da integridade dos dados;
- Análise de desvios e relatórios de desempenho;
- Aumento da produtividade reduzindo o tempo em atividades realizadas manualmente atualmente;
- Aumento da segurança nas atividades associadas ao posto de combustíveis.

Principais Premissas:
-
-

Driver Principal de Negocio: Redução de Custos

Indicador: Redução de Desvios de Produto Recebido
Variação indicador: R$ 885.659,00/ano

Duração: 12 meses

Investimento: R$1.044.253,32

Payback (anos): 2,0
TIR: 59,3%

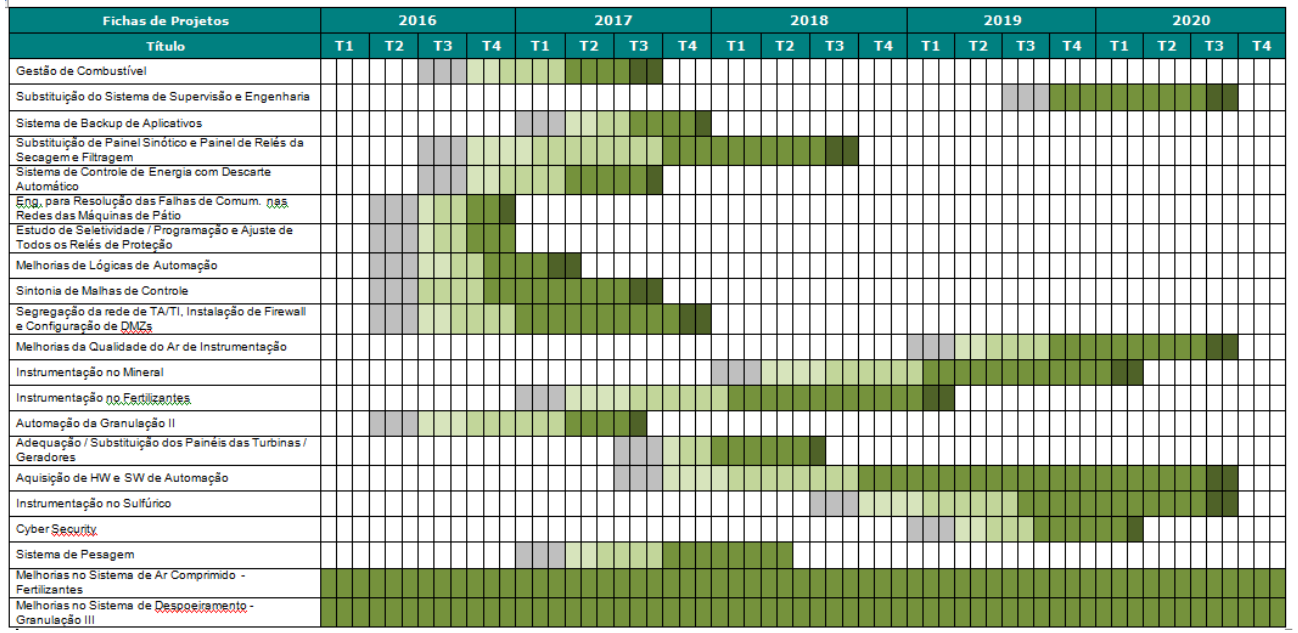
VPL(*1000): R$ 3.018,05

VPL/VPI: 2,90

Aumento de Custeio anual (*1000): -

	chemtech A Siemens Business	PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO	
PLANO DIRETOR DE AUTOMAÇÃO		Nº RT-399-TA-012-0023	PAGINA 90/119
PDA - BOOK DO PROJETO		Nº CHEMTECH 13148-14002-PRJ-011	REV. 0

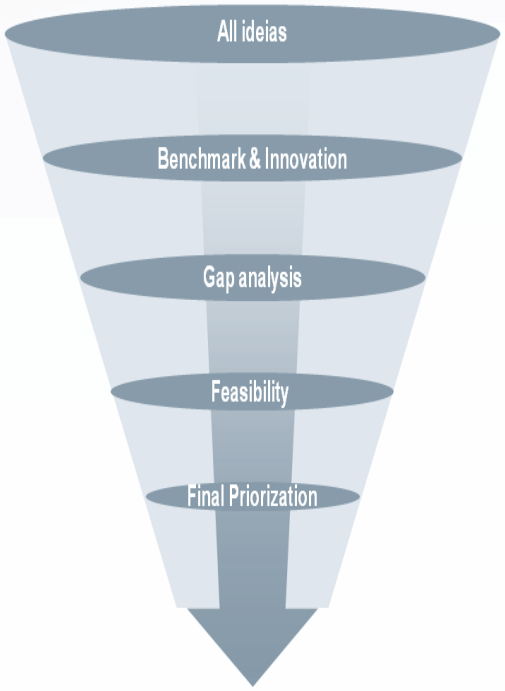
Tabela 18 - Cronograma Físico dos Projetos Priorizados e Projetos Correntes



Digitalization through a prioritized Masterplan

Deliverables

- Collection of all **business drivers** regarding automation, IT, regulatory / safety and energy efficiency
- Drivers **priorities** by estimated impact based on Industry benchmarks and innovation
- Main **gaps** per driver
- Identified opportunities with ensured **technical and financial feasibility** and best financial KPIs
- A **prioritized investment plan** for sustainable, mid and long-term improvement (ROI, NPV)
- **5-years master plan** that fully translates strategic directions into implementable actions, by industrial area



Digitalization is key to provide answers to future challenges in industry

Challenges in Industry

- Shorter Time to market
- Higher Reliability & Safety
- More Flexibility
- Higher Quality
- Increased Efficiency

Paving the way to the Digital Enterprise …

DIGITALIZATION

Get ready for Industrie 4.0: Infrastructure

Operational Improvement and Service

From Integrated Engineering to Integrated Operations

Driving uptime and greater productivity for the world's process industries

World-class products
Comprehensive product portfolio
Partner of OEMs and system integrators

Industrial expertise
Global network – partner of global customers Domain knowhow: Expert of Digital Enterprise

Execution capabilities
Global setup – superior qualified teams
Fast and reliable – exceeding expectations

Industrial services
Smart services for the process industries MindSphere – Siemens Cloud for Industry powered by Sinalytics

Powered by Sinalytics

Metals & Mining

Food & Beverage

Chemical industry

Oil & Gas

-8%[1)] Operating expenses

+10%[1)] Production [2)]

XHQ – extended headquarter Software Solution for **Multinational Companies**

- Balancing local supply and demand
- Fast reactions through Global transparency
- Increase uptime via remote monitoring

1) Documented ROI has been shown at an end user implementing XHQ as the platform for a reliability-focused maintenance program at a refinery facility 2) of High-Value Product

Maximum operational excellence MES and XHQ implementation

Concept

CSN

Manufacturing Metals/ Alloys

Brazil

Application

- XHQ provides the real-time connectivity and information presentation required to make RtPM a reality for CSN
- Objective was to provide real-time centralized visibility over global operations.
- Provides visibility and analysis via a highly graphical, continuously updated, browser-based environment.

Details

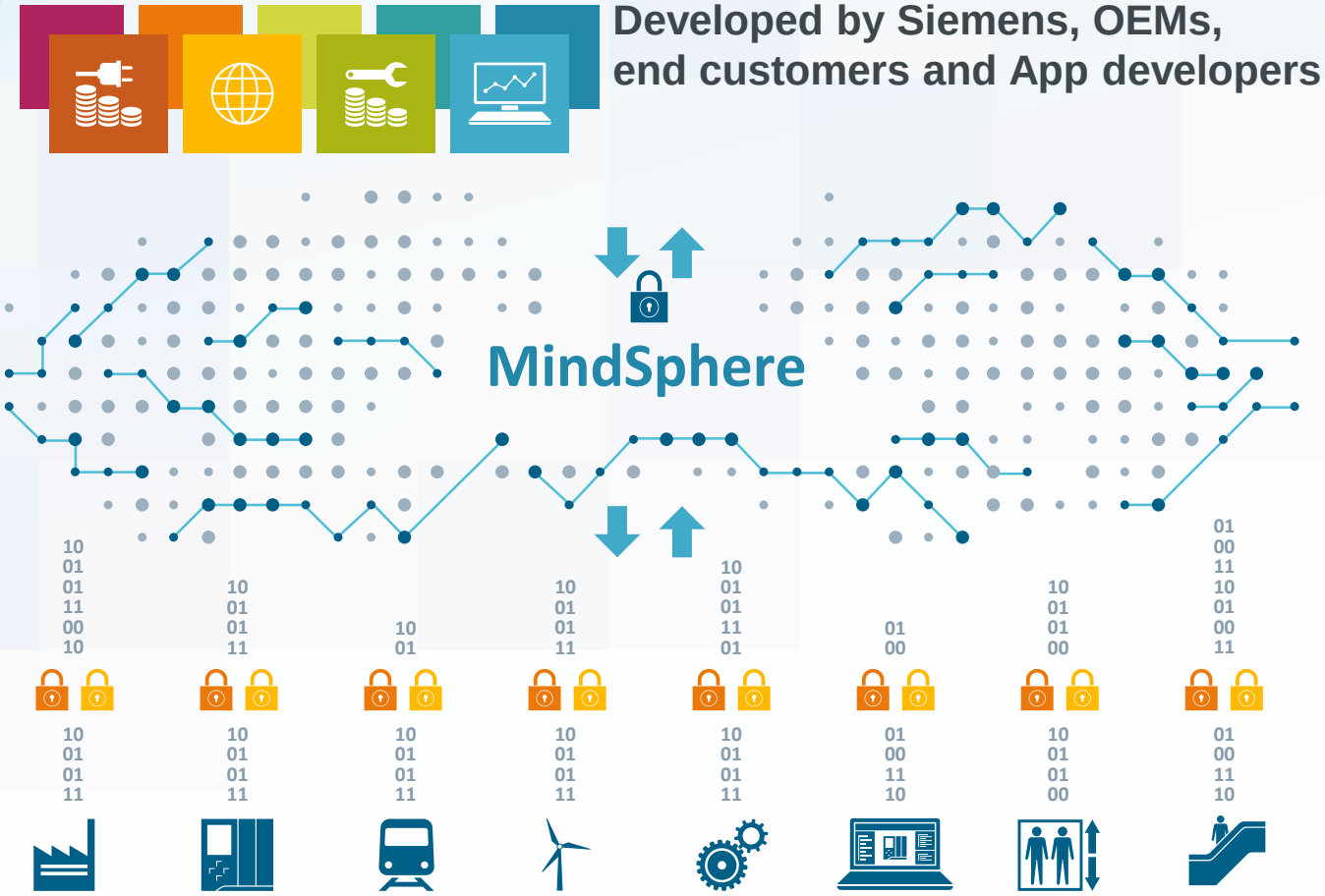
CSN
Companhia Siderúrgica Nacional

Benefits:

- $100,000/month in savings according to CSN*
- Saves time and resources by focusing attention on critical equipment
- Faster decision making and intervention

(*) According to magazine InfoCorporate, Apr 2007, "Alta Produtividade"

MindSphere – the cloud-based, open IoT operating system offers a solid foundation for new, data-based business models



MindApps

- Asset transparency and analytical insights, e.g. predictive maintenance
- Subscription based pricing model
- Fleet management

MindSphere

- Open interface for development of customer specific apps (MindApps)
- Various cloud infrastructures: Public, private or on-premise

MindConnect

- Open standards (e.g. OPC UA) for connectivity (also to 3rd party products)
- Plug and play connection of Siemens products

Condition monitoring of machine tools with MindSphere – Gebr. Heller Meschinenfabrik GmbH

SIEMENS
Ingenuity for life

Heller offers its own condition monitoring app: "Heller Services Interface"

Photo: Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH

Gebr. Heller Maschinenfabrik GmbH

- Leading supplier of CNC machining centers and flexible production systems

Siemens Solutions

- Complete automation and drive technology
- MindSphere platform

Benefits

- Global access to data (connectivity over the cloud)
- Increased productivity, quality and availability for the end customer
- New business model for collaboration with the end customer

Unrestricted © Siemens AG 2017

Digitalization is key to provide answers to future challenges in industry

Challenges in Industry

- Shorter Time to market
- Higher Reliability & Safety
- More Flexibility
- Higher Quality
- Increased Efficiency

Paving the way to the Digital Enterprise …

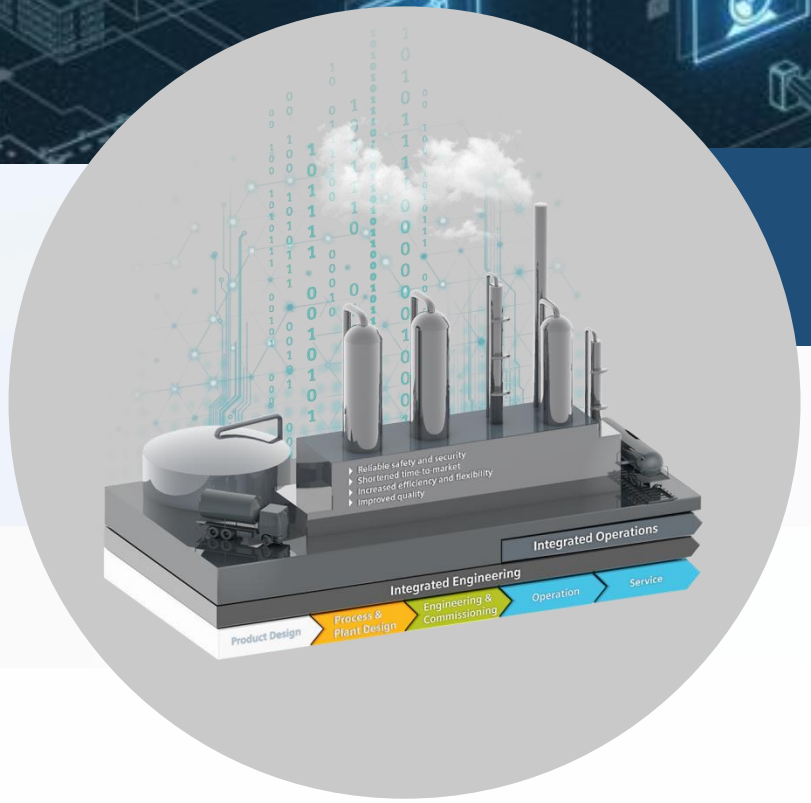
DIGITALIZATION

Get ready for Industrie 4.0: Infrastructure

Operational Improvement and Service

From Integrated Engineering to Integrated Operations

Driving the Digital Enterprise in Industries – on basis of a common data platform



From Integrated Engineering to Integrated Operations

- Lifecycle plant management with a holistic tool landscape
- Common data model for a shorter time-to-market
- Increased efficiency through simulation
- Optimized operations based on high plant and process transparency with a digital twin

Virtual commissioning reduces time-to-market, increases flexibility and saves money

SIEMENS
Ingenuity for life

Benefits

- Simulation of the complete plant in the virtual world even before it is used in the real world
- Shorter commissioning
- Early error identification
- Time savings
- Lower costs
- No unscheduled events on the construction site
- Personnel training

Virtual world

Real world

(Source: Consorzio Macchine Utensili (Comau))

Customized production – Adidas and Siemens cooperate on SPEEDFACTORIES

SIEMENS
Ingenuity for life

Customized production at the customer's request: Shorter time to market/greater flexibility/better quality/higher efficiency

Photo: adidas

Innovation partnership: adidas – Siemens

adidas

- Will in the future offer its customers sporting goods tailored to specific customer requirements
- Flexible production of highly functional and individual products – faster than ever before!

Siemens

- Simulates the entire value chain – before the first seam is made
- Automates production

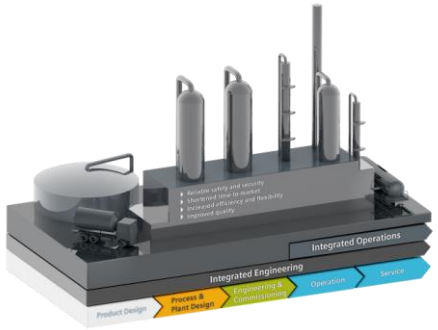
Digitalization becomes our differentiator!

Digital Enterprise

Process Industries

Product design → Process and plant design → Engineering → Operation → Services

Industrial Software and Automation for process industries



Discrete Industries

Product design → Production planning → Production engineering → Production execution → Services

Industrial Software and Automation for discrete industries

Digital Enterprise Suite

Industrial Communication

Industrial Security

Industrial Services

Digitalization of the field level

Digitalization changes Everything …

Driving the Digital Enterprise for Industries

… but is not implemented over night ! You need:

- Strategic alignement with business and processes (business models)
- Digitalization roadmap / plan
- Set up the digital ecosystem
- Suitable digital technology
- Skilled people
- Right partner for implementation and maintenance

Thank you

Rainer Brehm
Process Industries and Drives
Siemens